# MASZYNY DWUTŁOKOWE
## O PRZEMIENNEM DZIAŁANIU[1].

PRZEZ

Kajetana Mościckiego,
inżyniera.

(Tab. VII, VIII i IX).

Nie wdając się tymczasowo w ocenę porównawczą konstrukcyi poniżej proponowanej tak dla motorów parowych powietrznych lub wodnych, jak również dla maszyn zużywających pracę, np. pomp i wentylatorów, w stosunku do istniejących obecnie konstrukcyj tych maszyn, i pozostawiając praktyce rozstrzygnięcie ostateczne wszystkich kwestyj, dotyczących tego przedmiotu, przystąpię wprost do opisu ogólnego ustroju tych maszyn i do wyłożenia teoryi matematycznej ich działania.

Maszyna składa się z cylindra roboczego $A$ (rys. 1, tab. VII);— w dolnej części jego powierzchni cylindrycznej umieszczone są dwa otwory $d$ i $f$, z których jeden ($d$) służyć ma do przypływu pary, drugi zaś ($f$) do jej odpływu;—na osi cylindra umieszczone są dwa tłoki $B$ i $C$, poruszające się jednocześnie w jednym kierunku, oznaczonym na rysunku strzałką, z różnemi jednak prędkościami, w ten mianowicie sposób że gdy tłok $C$ przebiegnie drogę $abc$, drugi tłok $B$ w tym samym czasie przesunie się tylko od punktu $c$ do punktu $a$. Następnie tłoki zmieniają swe prędkości, tłok $B$ przebiegnie drogę $abc$, tłok zaś $C$ w tym samym czasie drogę $ca$ i t. d. Podczas tego ruchu tłoki same zamykają i otwierają kanały dopływowe i odpływowe w taki sposób, że początkowo prawie stykają się one swemi powierzchniami i przykrywają całkowicie otwór dopływowy, część zaś odpływowego pozostawiając nieco otwartą; następnie tłok przedni zaczyna się szybko przesuwać naprzód i otwiera kanał dopływowy, w tym samym czasie tłok tylny posuwając się powolnie za przednim, otwiera całkowicie otwór wylotowy, ułatwiając wolny odpływ pary powrotnej (returowej). W końcu peryodu, tłok przedni dobiega do otworu odpływowego, zamyka go, tylny zaś jednocześnie zamyka otwór dopływowy, poczem tłoki ustawiają się w sposób takiż sam jak początkowo, z tą tylko różnicą, że miejsce przedniego tłoka zajmuje tylny i odwrotnie. Od tej chwili zaczyna się drugi okres działania maszyny, w którym zadanie tłoków jest zamienione, wszystkie jednak inne okoliczności pozostają bez zmiany. Naturalnie, że czas zamknięcia i otwarcia kanałów zależeć będzie od ustawienia kanałów względem pewnej stałej płaszczyzny, przechodzącej przez oś cylindra i przez odpowiednią zmianę tego ustawienia osiągnąć można, jak to poniżej udowodnionem zostanie, bardzo dokładną regulacyę stopnia rozprężenia pary w cylindrze. Ażeby nadać ruch powyższy obydwom tłokom, zaprojektowaną jest następująca konstrukcya: na odległości $r$ od osi cylindra $O$ (rys. 2, tab. VII), w punkcie $O'$, umieszczoną jest oś wału roboczego, na którym nasadzoną jest korba o długości $r$. Na osi cylindra umieszczone są dwa spółśrodkowe (koncentryczne) wały, z których każdy zakończony jest odpowiednio z jednej strony tłokiem, z drugiej zaś korbą, w skutek czego obydwie te korby, oznaczone na rysunku przez $Ob$ i $Oc$, będą miały ruch identyczny z ruchem tłoków. Długość tych korb przyjętą jest nieco większą od $r$ i równą $R$. Czopy trzech tych korb połączone są za pomocą trzonów korbowych $ba$ i $ca$, jednakowych co do długości z $R$. W obec tego łatwo jest udowodnić, że przy odpowiednim stosunku $\frac{r}{R}$ korby $Ob$ i $Oc$, a tem samem i odpowiadające im tłoki, wykonywać będą ruch powyżej opisany, konieczny dla zadość uczynienia warunkom projektowanej maszyny, jeżeli korbie roboczej nadany będzie ruch obrotowy o prędkości stałej. I rzeczywiście jeżeli przez $\alpha$ oznaczymy kąt, jaki tworzy kierunek linii $OO'$ z kierunkiem korby $O'a$, zaś przez $\gamma'$ i $\gamma$ kąty kierunków korb tłokowych z tąż samą linią $OO'$, łatwo znajdziemy, że

$$\left.\begin{aligned} r\cos\frac{\alpha}{2} &= -R\cos\frac{\gamma'-\gamma}{2} \\ \frac{\alpha}{2}+180 &= \frac{\gamma'+\gamma}{2} \\ r\cos\frac{\gamma'+\gamma}{2} &= R\cos\left(\frac{\gamma'-\gamma}{2}\right) \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (1).$$

Z równań tych można wyprowadzić następujące zależności pomiędzy kątami $\gamma'$, $\gamma$ i $\alpha$:

$$\left.\begin{aligned} \sin\gamma' &= \frac{r}{R}\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}+\cos\frac{\alpha}{2}\sqrt{1-\left(\frac{r}{R}\right)^2\cos^2\frac{\alpha}{2}} \\ \sin\gamma &= \frac{r}{R}\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}-\cos\frac{\alpha}{2}\sqrt{1-\left(\frac{r}{R}\right)^2\cos^2\frac{\alpha}{2}} \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

$$\operatorname{tg}\frac{\gamma'}{2}\operatorname{tg}\frac{\gamma}{2} = -\left(\frac{R-r}{R+r}\right) \quad \ldots\ldots \quad (3).$$

Na zasadzie równania (3) wnosimy, że ponieważ styczne (tangenty) kątów $\frac{\gamma'}{2}$ i $\frac{\gamma}{2}$ mają znaki różne, przeto tłoki zawsze znajdować się będą po obydwóch stronach linii $OO'$, i w miarę powiększania się kąta nachylenia jednego z nich do tej linii $OO'$, nachylenie drugiego zmniejsza się i odwrotnie. Wielkości bezwzględne tych kątów stają się równemi dla $\alpha = 0$ i określają się z następującego równania:

$$\sin\gamma' = -\sin\gamma = \sin\gamma_0 = \sqrt{1-\left(\frac{r}{R}\right)^2}.$$

Równanie to wskazuje, że dla początkowego stanu korby roboczej, t. j. gdy kierunek jej zlewa się z kierunkiem linii $OO'$, korby tłokowe ustawiają się symetrycznie względem tej linii pod kątem $\gamma_0$. W miarę obracania się korby roboczej, t. j. w miarę powiększania się kąta $\alpha$, kąt $\gamma'$ staje się coraz większym od $\gamma_0$, kąt zaś $\gamma$ zbliża się do 360°. Jeżeli wał roboczy obróci się na 180°, kąt $\gamma'$ staje się także równym 180°, kąt zaś $\gamma$ dobiegnie 360°. Następnie podczas dalszego obrotu wału kąt $\gamma'$ stale się powiększa i po uskutecznieniu całkowitego obrotu korby, t. j. dla $\alpha = 360°$ staje się równym $360 = \gamma_0$, kąt zaś $\gamma$ staje się równym $\gamma_0$, o czem przekonać się można podstawiając w równania (2) $\alpha = 360$:

$$-\sin\gamma' = \sin\gamma = \sin\gamma_0 = \sqrt{1-\left(\frac{r}{R}\right)^2}.$$

Stąd wnosimy, że w końcu całkowitego obrotu korby roboczej tłoki ustawiają się tak samo symetrycznie względem linii $OO'$, jak na początku obrotu, z tą tylko różnicą, że przedni tłok zajmuje miejsce zajmowane porzednio przez tłok tylny i odwrotnie. Śledząc dalej za ruchem tłoków, łatwo się przekonać, że zupełnie takież same ustawienie się tłoków następuje dopiero w końcu drugiego obrotu korby. Na zasadzie powyższego należy dojść do wniosku, że całkowity peryod ruchu dla kazdej z korb tłokowych odpowiada dwom obrotom wału roboczego, o czem zresztą można się przekonać wprost z kształtu równań (2).

Zajmiemy się teraz określeniem wartości momentu obrotowego sił poruszających, działającego w każdej chwili na wał roboczy, jak również ilości przeniesionej lub zużytej przez niego pracy. Nazzwając powierzchnię każdego z tłoków przez $\Omega$, odległość środka jej ciężkości od osi cylindra przez $\rho$ i ciśnienie na jednostkę powierzchni przez $p$, znajdziemy, że moment sił ciśnienia $\mu$ względem osi cylindra działający na każdą z korb tłokowych wyrazi się:

$$\mu = p\,\Omega\,\rho \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4).$$

Oznaczając przez $M$ moment obrotowy sił zewnętrznych oporowych, działających na wał roboczy, możemy wartość tegoż

[1]) Projekt tych maszyn przesłanym został do Depart. handlu i rękodzieł, w celu uzyskania patentu.

określić z warunku, że suma pracy wszystkich sił, działających na uważany układ ruchomy, jest zerem, podczas nieskończenie małego możliwego przesunięcia się wszystkich punktów układu. Ponieważ jednocześnie z przesunięciem się korby roboczej o kąt $\alpha$, korby tłokowe odpowiednio przesuwają się o kąt $\gamma'$ i $\gamma$, więc warunek powyższy da się wyrazić w sposób następujący:

$$\mu d\gamma' - \mu d\gamma - M d\alpha = 0.$$

Przed dwoma ostatniemi wyrazami tego równania postawionym został znak (—), ponieważ korba tłoka tylnego przesuwa się w kierunku przeciwnym działaniu sił ciśnienia, oraz opór sił zewnętrznych działających na korbę roboczą działa również w kierunku wprost przeciwnym jej przesuwaniu się. Z równania tego wypada:

$$M = \mu \frac{d(\gamma' - \gamma)}{d\alpha} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5),$$

wielkość $\frac{d(\gamma' - \gamma)}{d\alpha}$ określi się różniczkowaniem jednego z równań (1), z których po odpowiedniem przekształceniu otrzymamy

$$360 + \gamma' - \gamma = 2\, ar\cos\left(\frac{r}{R}\cos\frac{\alpha}{2}\right)$$

$$\frac{d(\gamma' - \gamma)}{d\alpha} = \frac{\frac{r}{R}\sin\frac{\alpha}{2}}{\sqrt{1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2 \cos^2\frac{\alpha}{2}}},$$

co podstawiając w równanie (5) otrzymamy

$$M = p\,\Omega\,\rho\,\frac{r}{R}\,\frac{\sin\frac{\alpha}{2}}{\sqrt{1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\cos^2\frac{\alpha}{2}}} \quad \ldots \quad (6).$$

Zatem praca $T$, wykonana przez maszynę podczas obrotu korby roboczej o kąt $\alpha$, wyrazi się:

$$T = \int_0^\alpha M d\alpha = p\,\Omega\,\rho\left[2\,ar\cos\left(\frac{r}{R}\cos\frac{\alpha}{2}\right) - 2ar\cos\left(\frac{r}{R}\right)\right] =$$

$$= p\,\Omega\,\rho\,(360^0 + \gamma' - \gamma - 2\gamma_0).$$

Ponieważ $\Omega\rho(360^0 + \gamma' - \gamma - 2\gamma_0)$ przedstawia objętość zakreśloną przez obydwa tłoki podczas obrotu korby o kąt $\alpha$, którą oznaczamy przez $v$, przeto wyrażenie dla pracy da się przedstawić pod innym kształtem:

$$T = pv,$$

jak z góry należało się spodziewać. Ponieważ $r$ według założenia bardzo jest bliskiem $R$, więc mianownik drugiej strony równania (6) bardzo jest bliskim $\sqrt{1 - \cos^2\frac{\alpha}{2}}$, t. j. $\sin\frac{\alpha}{2}$, w skutek czego i wielkość momentu obrotowego $M$ jest nie wiele różną od $p\,\Omega\,\rho\,\frac{r}{R}$ i pozostaje prawie stałą dla każdego położenia korby roboczej. Ażeby mieć możność dokładniej zbadać żmienność wartości tego momentu podczas obracania się korby, przeróżniczkujemy równanie (6) według $\alpha$, a mianowicie:

$$\frac{dM}{d\alpha} = p\,\Omega\,\rho\left(\frac{r}{2R}\right)\cos\frac{\alpha}{2}\,\frac{\left[1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\right]}{\left[1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\cos^2\frac{\alpha}{2}\right]^{3/2}} \quad \ldots \quad (8).$$

Z tego równania wnosimy, że $\frac{dM}{d\alpha}$, jest ilością tem mniejszą, t.j. wartość momentu o tyle mniej zmienia się, o ile $\left(\frac{r}{R}\right)$ mniej różni się od jedności. Dla $\alpha = 0$ według (6) $M = 0$, $\frac{dM}{d\alpha}$ jednak nie jest zerem i równa się $p\,\Omega\,\rho\left(\frac{r}{2R}\right)\frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2}}$, a ponieważ $\sqrt{1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2}$ ma wartość nie wielką, więc $\frac{dM}{d\alpha}$ dla tego stanu korby roboczej jest wielkością bardzo znaczną. Stąd wnosimy, że w miarę zbliżania się korby do punktu martwego, działający na nią moment nadzwyczaj szybko maleje i również szybko wzrasta, w miarę oddalania się korby od tego stanu. W skutek tego czas trwania stanu martwego korby jest niewielkim, i może być zmniejszonym dowolnie przez nadanie stosunkowi $\left(\frac{r}{R}\right)$ odpowiedniej wartości, bardzo mało różnej od jedności. Naturalnie stosunek ten, ma pewną praktyczną granicę, zależną od grubości tłoków, która określoną być musi w zależności od sił na nią działających, a ponieważ od grubości kątowej tłoków, jest zależnym kąt $\gamma_0$, a kąt ten określa za pomocą stosunku $\frac{r}{R}$, więc ten ostatni musi mieć ściśle oznaczoną granicę, którą bez narażenia maszyny na niebezpieczeństwo przekroczyć niepodobna. Dodać jeszcze należy, że jednocześnie ze zmniejszeniem stopnia $\gamma_0$, powiększają się odpowiednio i siły przenoszące się na trzony korbowe i same korby, jak to będzie udowodnionem dalej, w skutek czego, siły te należy również przyjąć pod uwagę dla ostatecznego wyznaczenia wielkości powyższego stosunku. Moment $M$ osiąga największą wartość swoją, jak wnosić można z równania (8) dla $\alpha = 180$, wartość odpowiednia $M_1$ obliczona z (6) wynosi:

$$M_1 = p\,\Omega\,\rho\left(\frac{r}{R}\right).$$

Średnia zaś wartość tego momentu $M_0$, odpowiadająca całkowitemu obrotowi wału roboczego przedstawi się:

$$M_0 = \frac{\int_0^{2\pi} M d\alpha}{2\pi} = p\,\Omega\,\rho\left(\frac{2\pi - 4\gamma_0}{2\pi}\right).$$

Zatem stosunek średniej do największej wartości tego momentu wyrazi się ułamkiem: $\frac{R}{r}\left(\frac{2\pi - 4\gamma_0}{2\pi}\right)$, który wskazuje, że będzie on o tyle bliższym jedności, o ile $\gamma_0$ będzie mniejszem, czyli co na jedno wychodzi, o ile stosunek $\frac{r}{R}$ zbliżać się będzie bardziej do jedności. Dla projektowanej maszyny parowej, wartości powyższe wybrane zostały w następujący sposób: $\frac{r}{R} = 0{,}96$, $\gamma_0 = 16^0 15'$, $\frac{M_0}{M_1} = 0{,}8555$; odpowiednie zaś tym danym, wartości stosunków $\frac{M}{M_1} : \frac{M}{M_0}$ obliczone dla rozmaitych stanów korby, umieszczone są w następującej tablicy:

*Tablica I.*

| $\frac{\alpha}{2\pi}$ | $\frac{\gamma' - \gamma}{2}$ 180 | $\frac{M}{M_1}$ | $\frac{M}{M_0}$ | $\frac{\alpha}{2\pi}$ | $\frac{\gamma' - \gamma}{2} + 180$ | $\frac{M}{M_1}$ | $\frac{M}{M_0}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | 16°15′ | 0,0000 | 0,0000 | 0,55 | 98°38′ | 0,9993 | 1,1707 |
| 0,05 | 18°31′ | 0,4927 | 0,5641 | 0,60 | 107°16′ | 0,9959 | 1,1668 |
| 0,10 | 24°4′ | 0,7577 | 0,8877 | 0,65 | 115°50′ | 0,9900 | 1,1600 |
| 0,15 | 31°12′ | 0,8765 | 1,0259 | 0,70 | 124°21′ | 0,9800 | 1,1481 |
| 0,20 | 39°31′ | 0,9332 | 1,0933 | 0,75 | 132°45′ | 0,9630 | 1,1283 |
| 0,25 | 47°15′ | 0,9630 | 1,1283 | 0,80 | 140°29′ | 0,9332 | 1,0933 |
| 0,30 | 55°39′ | 0,9800 | 1,1481 | 0,85 | 148°48′ | 0,8765 | 1,0259 |
| 0,35 | 64°10′ | 0,9900 | 1,1600 | 0,90 | 155°56′ | 0,7577 | 0,8877 |
| 0,40 | 72°44′ | 0,9959 | 1,1668 | 0,95 | 161°29′ | 0,4927 | 0,5641 |
| 0,45 | 81°22′ | 0,9993 | 1,1707 | 1,00 | 163°45′ | 0,0000 | 0,0000 |
| 0,50 | 90°0′ | 1,0000 | 1,1716 | — | — | — | — |

Cyfry przytoczone w powyższej tablicy wskazują, że moment obrotowy, działający na korbę roboczą osiąga już połowę swej największej wartości, na odległości wynoszącej zaledwie $\frac{1}{20}$ część obrotu korby od stanu jej martwego; na-

stępnie wartość tego momentu wzrasta powolniej i dochodzi największej swej wielkości po uskutecznieniu przez korbę połowy obrotu, poczem zaczyna się zmniejszać w odwrotnym porządku.

Dla uzupełnienia, a zarazem wyświetlenia wszystkich okoliczności towarzyszących działaniu proponowanej maszyny jest koniecznem określić wielkość sił działających w każdej chwili na trzony korbowe. Nazywając przez $X$ wielkość tych sił, przez $P$ siłę działającą na czop korby roboczej w kierunku jej ruchu; — znajdziemy wielkość ostatniej siły wprost, dzieląc wyrażenie dla momentu $M$ z (**6**) przez długość korby $= r$, a mianowicie:

$$P = p\,\Omega\,\frac{\rho}{R}\,\frac{\sin\frac{\alpha}{2}}{\sqrt{1-\left(\frac{r}{R}\right)^2\cos^2\frac{\alpha}{2}}} \quad . \; . \; . \quad (9).$$

Z drugiej zaś strony z rysunku 2 (tab. VII) znajdziemy:

$$-X(\sin\gamma' + \sin\gamma) = P,$$

a po podstawieniu za $P$ odpowiedniej wartości z (**9**) i uskutecznieniu wszystkich działań wskazanych, mając na uwadze równanie (**2**) otrzymamy:

$$X = -\frac{p\,\Omega\,\rho}{r}\,\frac{1}{2\cos\frac{\alpha}{2}\sqrt{1-\left(\frac{r}{R}\right)^2\cos^2\frac{\alpha}{2}}} = \frac{p\,\Omega\,\rho}{R\sin(\gamma'-\gamma)} \quad (\mathbf{10}).$$

Na zasadzie tego wzoru wnosimy, że peryod zmienności tej siły, tak pod względem kierunku jak również i wielkości,— odpowiada dwom obrotom korby roboczej. Na początku ruchu t. j. dla $\alpha = 0$ $X = -\frac{p\,\Omega\,\rho}{R\sin 2\gamma_0}$, w miarę powiększania się kąta $\alpha$, wielkość bezwzględna tej siły zmniejsza się i dosięga najmniejszej swej wartości równej $= -\frac{p\,\Omega\,\rho}{R}$ dla $\alpha$ określonego z równania:

$$\sin\frac{\alpha}{2} = \sqrt{1-\tfrac{1}{2}\left(\frac{R}{r}\right)^2}.$$

Podczas dalszego ruchu korby, wielkość siły $X$ powiększa się, i dla $\alpha = \pi$ staje się nieskończenie wielką. Następnie kierunek siły zmienia się i wielkość jej zaczyna zmieniać się w odwrotnym porządku. Podczas drugiego obrotu korby dla $\alpha = 3\pi$, siła ta staje się znowu nieskończenie wielką, z kierunkiem jednak odwrotnym pierwszemu. Okazuje się stąd, że podczas całkowitego peryodu ruchu, korby i trzony korbowe przechodzą przez dwa niebezpieczne punkty, z których jeden odpowiada kątom $\gamma'$ i $\gamma$, odpowiednio równym 180° i 360°,—drugi zaś 360° i 180°, w bliskości których podlegają działaniu sił nadzwyczaj wielkich. Ażeby przeszkodzić możliwości powstania sił tak znacznych, mogących szkodliwie oddziałać na wytrzymałość części składowych maszyny, zaprojektowaną jest budowa każdego z powyższych trzonów w formie trójkąta, którego dwa wierzchołki łączyć mają czopy korb tłokowej i roboczej, trzeci zaś, zaopatrzony w kółko, podczas ruchu maszyny zakreśla pewną krzywą linię. Zbliżając się do miejsc niebezpiecznych, kółko to wchodzi pomiędzy kierowniki, których kształt ściśle odpowiada krzywej ruchu wierzchołka trójkąta, w skutek czego ten ostatni zmuszony jest ściśle ruch ten wykonywać. Podczas tego ruchu powstają w skutek oporu kierowników siły dodatkowe zmieniające w zupełności warunki pierwotne równowagi poszczególnych części maszyny i usuwające przytoczoną jej właściwość, utrudniającą bezpośrednie zastosowanie jej w praktyce. Zwrócić jednak trzeba uwagę na to, że ponieważ kierunek tych nowych sił zawsze będzie prostopadłym do kierunku ruchu trzeciego wierzchołka trójkąta, więc praca tych sił w każdej chwili będzie zerem, a zatem zmieniać one będą tylko warunki równowagi poszczególnych części maszyny, ilość zaś pracy przeniesionej od tłoków na korbę roboczą w każdej chwili pozostanie bez zmiany. Ażeby drogą analityczną wykazać o ile obecność projektowanych kierowników wpływać będzie na stan równowagi maszyny, należy przedewszystkiem zbadać własności krzywej ruchu odpowiedniego wierzchołka trójkąta w bliskości miejsc niebezpiecznych. Jeżeli przyjmiemy oś spółrzędnych prostokątnych na osi cylindra $O$ (rys. 3, tab. VIII), kierunek osi $X$ według linii łączącej oś wału roboczego $O'$ z osią cylindra $O$, i oś $Y$ jako prostopadłą do tej ostatniej, to oznaczając przez $K_1$ i $K$ krzywe odpowiadające dwom miejscom uważanym, spółrzędne jakiegokolwiek punktu dla pierwszej z nich dadzą się przedstawić w sposób następujący:

$$\left.\begin{aligned} x' &= -R\cos\gamma' + a\cos(\gamma-\delta) \\ y' &= R\sin\gamma' - a\sin(\gamma-\delta) \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \quad (\mathbf{11}).$$

Litery we wzorach tych mają też same co i wyżej znaczenie, znaczenie zaś wprowadzonych wielkości $a$ i $\delta$ jest widocznem z rys. 3 (tab. VII). Dla krzywej $K$ spółrzędne te przedstawią się pod kształtem:

$$\left.\begin{aligned} x &= -R\cos\gamma + a\cos(\gamma'-\delta) \\ y &= R\sin\gamma - a\sin(\gamma'-\delta) \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \quad (\mathbf{12}).$$

Równania (**11**) i (**12**) mają ten sam kształt i jest dostatecznem podstawić w jednem z nich $\gamma'$ zamiast $\gamma$, i $\gamma$ zamiast $\gamma'$, ażeby otrzymać drugie. Jeżeli z tych równań wykluczymy $\gamma'$ i $\gamma$, otrzymamy równanie szukanej krzywej. Zależność pomiędzy kątami $\gamma'$ i $\gamma$ według wzoru (**3**) wyraża się wzorem:

$$\operatorname{tang}\frac{\gamma'}{2}\operatorname{tang}\frac{\gamma}{2} = -\left(\frac{R-r}{R+r}\right)$$

a po odpowiedniem przekształceniu może być przedstawiona w kształcie:

$$\sin\gamma = -\left(\frac{R^2-r^2}{R^2+r^2}\right)\left(\frac{\sin\gamma'}{\frac{2Rr}{R^2+r^2}-\cos\gamma'}\right).$$

W mianowniku strony prawej tego równania wyraz $\frac{2Rr}{R^2+r^2}$ może być przedstawiony w kształcie $\left(1-\frac{(R-r)^2}{R^2+r^2}\right)$, a ponieważ z założenia $R$ jest niewiele różnem od $r$, a $\cos\gamma'$ w bliskości punktów krzywej ma wartość odjemną, więc zamiast $\frac{2Rr}{R^2+r^2}$ można z przybliżeniem zupełnie dostatecznem podstawić 1 i zamiast dokładnego wzoru stosować w wywodach dalszych wzór:

$$\sin\gamma = -\left(\frac{R^2-r^2}{R^2+r^2}\right)\frac{\sin\gamma'}{1-\cos\gamma'} \quad . \; . \; . \; . \quad (\mathbf{13}).$$

Na zasadzie tego wzoru wnosimy, że ponieważ $\frac{R^2-r^2}{R^2+r^2}$ jest ułamkiem małym, a mianownik jest większym od jedności, więc kąt $\gamma$ stanowi bardzo małą cząstkę kąta $\gamma'$, a ponieważ z drugiej strony i kąt $\gamma'$ dla uważanych punktów krzywej przedstawia wartość niewielką. więc dla przybliżonego, lecz dostatecznego dla praktyki, określenia kształtu krzywych powyższych można przyjąć $\gamma = 0$ (o ile słusznem jest to założenie można przekonać się z tabl. IX), a w takim razie równanie (**11**) i (**12**) przyjmą kształt:

$$\left\{\begin{aligned} x' &= -R\cos\gamma' + a\cos\delta \\ y' &= R\sin\gamma + a\sin\delta \end{aligned}\right.$$

$$\left\{\begin{aligned} x &= -R + a\cos(\gamma'-\delta) \\ y &= -a\sin(\gamma'-\delta) \end{aligned}\right.$$

Wykluczając z tych równań kąt $\gamma'$ otrzymamy:

$$(x' - a\cos\delta)^2 + (y' - a\sin\delta)^2 = R^2$$
$$(x + R)^2 + y^2 = a^2.$$

Wzory te wskazują, że uważane części szukanej krzywej zlewają się z okręgami dwóch kół, z których środek jednego o promieniu $R$ leży w punkcie $O_2$ i określony jest spółrzędnemi $x_0 = a\cos\delta$, $y = a\sin\delta$; środek zaś drugiego o promieniu $a$ leży na osi $X$ z prawej strony na odległości $R$ w punkcie $O_3$. Ponieważ kształt tych krzywych jest nam wiadomym, łatwo możemy obliczyć wpływ sił oporowych,

powstających w skutek obecności krzywych $K$ i $K_1$, na zmianę warunków równowagi trójkątów. Przed tem jednak zwrócić należy uwagę, że jako następstwo logiczne założenia $\gamma = 0$, należy przypuścić z tą samą dokładnością, że $R = r$ i $\alpha = \gamma'$. Rozważając teraz stan równowagi trójkąta $ABC$, widzimy, że podlega on działaniu sił następujących: 1) siły $Q$ przyczepionej do wierzchołka $B$ i działającej zawsze w kierunku prostopadłym do krzywej $K_1$ a zatem skierowanej do środka $O_2$, koła, zastępującego tę krzywą; 2) opór ruchu korby roboczej $P'$ działający na wierzchołek $C$; 3) siła działająca na tłok i przeniesiona za pomocą korby tłokowej na wierzchołek $A$ (oznaczona na rysunku literą $P$), której kierunek zlewa się z kierunkiem ruchu korby; 4) siła $Z$ normalna do kierunku ruchu tej korby nadająca wierzchołkowi $A$ ruch kołowy, skierowana do środka cylindra $O$. Druga z tych sił z konieczności musi mieć kierunek zlewający się z kierunkiem korby roboczej, ponieważ ruch wierzchołka $C$ jest w zupełności identycznym z ruchem czopa korbowego, zatem żadne siły boczne nie mogą tu mieć miejsca. Ponieważ według założenia $\gamma' = \alpha$, więc kierunki sił $P$ i $P'$ jako prostopadłe do korb roboczej i tłokowej, nachylonych do linii $OO'$ pod temi kątami muszą być do siebie równoległe; to samo dotyczy sił $Q$ i $Z$. Ponieważ zaś w czworokącie $O_2OAB$ długości boków wprost siebie leżących są jednakowe, a więc i same boki są do siebie równoległe, — kierunki zaś sił $Q$ i $Z$ zlewają się z kierunkiem linii $BO_2$ i $OA$. Ponieważ żadne inne siły na uważany trójkąt nie działają, więc siły powyżej przytoczone powinny być między sobą w równowadze, równowaga zaś będzie możliwą wtedy, jeżeli suma rzutów tych sił na jakikolwiek bądź dowolny kierunek będzie zerem, oraz jeżeli suma momentów tych sił względem dowolnego punktu będzie również zerem. Jeżeli kierunek dla linii rzutów wybierzemy prostopadły do sił $Q$ i $Z$ znajdziemy że:

$$P = P'.$$

Jeżeli zaś ten kierunek przyjmiemy prostopadłym do sił $P$ i $P'$ znajdziemy że:

$$Q = Z.$$

Nakoniec oznaczając momenty sił tych względem punktu $O$, znajdziemy zależność pomiędzy siłami $P'$ i $Q$ na zasadzie drugiego warunku równowagi:

$$- Q\, a \sin(\gamma' + \delta) = P' R \cos\alpha$$

stąd
$$Q = - \frac{P' R \cos\alpha}{a \sin(\gamma' + \delta)}.$$

Stąd wnosimy, że przy proponowanej konstrukcyi trzonów korbowych wszystkie siły, powstające w częściach składowych maszyny, mieć będą wartości skończone, i że w skutek tego przeniesienie sił działających na tłoki za pośrednictwem tych części na korbę roboczą jest w zupełności możliwem. Wielkość zaś sił powstających jak wskazuje ostatni wzór, zależeć będzie od wyznaczenia odpowiedniej wartości $a$ i $\delta$.— Co się tyczy równowagi drugiego trójkąta $CDE$, zauważyć należy, że siła prostopadła $Q_1$, powstająca w skutek oddziaływania krzywej $K$ i siła ciśnienia $P''$ działająca na tłok i przeniesiona na czop korby $OD$, zbiegają się w wierzchołku trójkąta $D$, zatem powinny równoważyć się z oddziaływaniem siły $Z$ prostopadłej do kierunku ruchu korby i przyczepionej do tegoż punktu, stąd znajdziemy że:

$$Z = P'' \operatorname{ctg}(\alpha - \delta) \text{ i } Q_1 = \frac{P''}{\sin(\alpha - \delta)}.$$

Oprócz tych sił, które również otrzymają wartości skończone, żadne inne na trójkąt tu nie działają. Naturalnie, że dowodzenie powyższe jest słusznem tylko w granicach uczynionego założenia, dokładność którego jest zresztą w zupełności wystarczającą do wyprowadzenia potrzebnych wniosków praktycznych. Dla wykreślenia i zbudowania jednak krzywych powyższych służyć mających za kierowniki ruchu dla odpowiednich wierzchołków trójkąta,— dokładność ta może nie być wystarczającą. Postaramy się w skutek tego ściślej rozpatrzeć krzywe te i obliczyć wszystkie dane do dokładnego ich wykreślenia. W tym celu zwróćmy się znowu do równań dokładnych (11) i (12), wybierzmy po trzy punkty na każdej z krzywych, przeprowadźmy przez te punkty koła i obliczmy promień tych kół oraz położenie ich środka, z warunku że punkty wybrane na krzywych leżeć muszą również na kołach. Niech punkty uważane odpowiadają następującym wartościom kątów $\gamma'$ i $\gamma$:

$$\begin{cases} \gamma' = 180 - \gamma'_0 \\ \gamma' = 180 \\ \gamma' = 180 + \gamma'_0 \end{cases} \qquad \begin{cases} \gamma = 360 - \gamma_0 \\ \gamma = 360 \\ \gamma = \gamma_0 \end{cases}$$

Podstawiając te wartości w równanie (11) i (12) znajdziemy wyrażenia dla spółrzędnych tych punktów, a mianowicie dla krzywej $K_1$, mają one kształt następujący:

$$x'_1 = R\cos\gamma'_0 + a\cos(\gamma_0 + \delta);\ x'_2 = R + a\cos\delta;$$
$$x'_3 = R\cos\gamma'_0 + a\cos(\gamma_0 - \delta)$$
$$y'_1 = R\sin\gamma'_0 + a\sin(\gamma_0 + \delta);\ y'_2 = + a\sin\delta;$$
$$y'_3 = - R\sin\gamma'_0 - a\sin(\gamma_0 - \delta)$$

dla krzywej zaś $K$ spółrzędne punktów uważanych będą:

$$x_1 = R\cos\gamma_0 - a\cos(\gamma'_0 + \delta);\ x_2 = - R - a\cos\delta;$$
$$x_3 = - R\cos\gamma_0 - a\cos(\gamma'_0 - \delta)$$
$$y_1 = - R\sin\gamma_0 - a\sin(\gamma'_0 + \delta);\ y_2 = - a\sin\delta;$$
$$y_3 = R\sin\gamma_0 + a\sin(\gamma'_0 - \delta).$$

Nazywając spółrzędne środków rozpatrywanych kół odpowiednio przez $m_1$ i $n_1$, $m$ i $n$, oraz promienie przez $\rho$ i $\rho_1$, można wielkość tych wartości określić przez rozwiązanie równań następujących:

$$(x'_1 - m_1)^2 + (y'_1 - n_1)^2 = \rho_1^2 \qquad (x_1 - m)^2 + (y_1 - n)^2 = \rho^2$$
$$(x'_2 - m_1)^2 + (y'_2 - n_1)^2 = \rho_1^2 \qquad (x_2 - m)^2 + (y_2 - n)^2 = \rho^2$$
$$(x'_3 - m_1)^2 + (y'_3 - n_1)^2 = \rho_1^2 \qquad (x_3 - m)^2 + (y_3 - n)^2 = \rho^2$$

Jeżeli zamiast $x'_1\, x'_2\, x'_3$, $y'_1\, y'_2\, y'_3$, $x_1\, x_2\, x_3$, $y_1\, y_2\, y_3$ podstawimy ich wartości, a zamiast kąta $\gamma_0$ wartość jego obliczoną z (13) i następnie rozwiążemy te równania, opuszczając wyrazy drugiego i wyższych stopni względem ułamka bardzo bardzo małego $\left(\frac{R^2 - r^2}{R^2 + r^2}\right)$, to szukane wartości dla pierwszego z tych kół wyrażą się w sposób następujący:

$$m_1 = a\cos\delta - a\frac{R^2 - r^2}{R^2 + r^2}\cos\delta$$
$$n_1 = a\sin\delta - a\frac{R^2 - r^2}{R^2 + r^2}\sin\delta\frac{\cos\gamma'_0}{1 + \cos\gamma'_0} \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$
$$\rho_1 = R + a\frac{R^2 - r^2}{R^2 + r^2}\cos\delta.$$

Dla drugiego zaś koła wartości te będą:

$$m = - R + R\frac{R^2 - r^2}{R^2 + r^2}\,\frac{\cos\gamma'_0 + \cos^2\delta}{1 + \cos\gamma'_0}$$
$$n = R\frac{R^2 - r^2}{R^2 + r^2}\,\frac{\sin\delta\cos\delta}{1 + \cos\gamma'_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$
$$\rho = a + R\frac{R^2 - r^2}{R^2 + r^2}\cos\delta.$$

Koła określone w ten sposób, mają po trzy wspólne punkty z powyższemi krzywemi. Aby znaleść wielkość omyłki dla jakiegokolwiek pośredniego punktu krzywej, jeżeli zamiast tegoż przyjmiemy odpowiedni punkt na kole, należy określić wzajemną ich odległość. Odległości te nazwane odpowiednio przez $\Delta_1$ i $\Delta$ przedstawią się w sposób następujący:

$$\Delta_1 = \sqrt{\left(R\cos\gamma' + a[\cos(\gamma + \delta) - \cos\delta] + a\frac{R^2 - r^2}{R^2 + r^2}\cos\delta\right)^2 + \left(R\sin\gamma' + a[\sin(\gamma + \delta) - \sin\delta] + a\left(\frac{R^2 - r^2}{R^2 + r^2}\right)\frac{\sin\delta\cos\gamma'_0}{1 + \cos\gamma'_0}\right)^2} -$$
$$- R - a\frac{R^2 - r^2}{R^2 + r^2}\cos\delta$$

$$\Delta = \sqrt{\left(R(1-\cos\gamma) - a\cos(\gamma'+\delta) - R\left(\frac{R^2-r^2}{R^2+r^2}\right)\frac{\cos\gamma'_0 - \cos^2\delta}{1+\cos\gamma'_0}\right)^2 - \left(-R\sin\gamma - a(\sin\gamma'+\delta) - R\left(\frac{R^2-r^2}{R^2+r^2}\right)\frac{\sin\delta\cos\delta}{1+\cos\gamma'_0}\right)^2} -$$

$$- a - R\frac{R^2-r^2}{R^2+r^2}\cos\delta.$$

We wzorach ostatnich dla spółrzędnych punktów obydwóch krzywych dla ułatwienia rachunku podstawionem zostało $180 - \gamma'$ zamiast $\gamma'$, oraz $360 - \gamma$ zamiast $\gamma$. Jeżeli uskutecznimy wszystkie wskazane w ostatnich dwóch równaniach działania, ograniczając się tylko na wartościach małych pierwszego stopnia, znajdziemy następujące wzory dla określenia wielkości szukanych błędów:

$$\left.\begin{aligned} \Delta_1 &= -a\frac{R^2-r^2}{R^2+r^2}\,\frac{\sin\delta\sin\gamma'(\cos\gamma'_0 - \cos\gamma'_0)}{(1+\cos\gamma')(1+\cos\gamma'_0)} \\ \Delta &= -R\frac{R^2-r^2}{R^2+r^2}\,\frac{\sin\delta\sin\gamma'(\cos\gamma'_0 - \cos\gamma_1)}{(1+\cos\gamma')(1+\cos\gamma'_0)} \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; (\mathbf{16}).$$

Znając te wyrażenia, łatwo będzie określić wartość najbardziej prawdopodobną dla kąta $\gamma'_0$ jaką należy przyjąć do obliczenia $m\,n$, $m_1\,n_1$ i $\rho\,\rho_1$, jeżeli koła uważane zastępować powinny odpowiednią krzywą na pewnej określonej długości jej pomiędzy kątami $\gamma'$ i $-\gamma'$, z warunku ażeby suma kwadratów omyłek na uważanej części krzywej była minimum. Warunek ten wyrazi się:

$$\int_{-\gamma'}^{+\gamma'} \frac{\sin\gamma_1{}^2(\cos\gamma'_0 - \cos\gamma_1)^2}{(1+\cos\gamma_1)^2}\,d\gamma = \min.$$

Dla wypełnienia tego warunku należy przyrównać do zera pierwszą pochodną tego równania według $\gamma'_0$, a. m.:

$$\int_{-\gamma'}^{+\gamma'} \frac{\sin\gamma_1{}^2(\cos\gamma'_0 - \cos\gamma_1)}{(1+\cos\gamma_1)^2}\,d\gamma = 0.$$

Po zcałkowaniu tego wyrażenia w oznaczonych granicach i wyciągnięciu z otrzymanego wzoru wartości dla $\cos\gamma'_0$ znajdziemy:

$$\cos\gamma'_0 = \frac{2\gamma_1 - \sin\gamma_1 - 2\,\mathrm{tg}\,\frac{\gamma'}{2}}{2\,\mathrm{tg}\,\frac{\gamma_1}{2} - \gamma_1}.$$

Obliczony z tego równania kąt $\gamma'_0$ po podstawieniu w równania (**14**) i (**15**), daje możność wykreślenia obydwóch kół najbardziej zbliżonych do krzywych powyższych w pewnych granicach. Ponieważ granice te zależą głównie od wielkości sił powstających w łącznikach, a te dla $\gamma' = 30^0$ już mają wartość niezbyt wielką, o czem przekonać się można z wzoru (**10**), więc jest w zupełności dostatecznem za powyższą granicę przyjąć $\gamma' = 30^0$ w jedną i drugą stronę linii $OO'$. W takim razie odpowiednia jej wartość kąta $\gamma'_0$ obliczona z ostatniego wzoru wynosić będzie 23°17'. Podstawiając znalezioną w ten sposób wartość dla $\gamma'_0$ w równania (**16**), znajdziemy ostatecznie wartość omyłki dla jakiegokolwiek punktu krzywej. Ażeby określić największą jej wartość, należy pierwszą pochodnę równań tych według $\gamma'$, przyrównać do zera i określić stąd wartość dla $\gamma'$, po uskutecznieniu czego znajdziemy:

$$\cos\gamma'_0 - \cos^2\gamma' + 1 - \cos\gamma' = 0.$$

Po rozwiązaniu tego równania i po podstawieniu zamiast $\gamma'_0$ znalezionej przedtem jego wartości, znajdziemy $\gamma' = 21^0 59$. Jeżeli ostatecznie wartości te dla $\gamma'$ i $\gamma'_0$ podstawimy w równanie (**16**), otrzymamy maximum omyłki, a. m.:

$$\left.\begin{aligned} \max.\ \Delta_1 &= 0{,}001037\,a\left(\frac{R^2-r^2}{R^2+r^2}\right)\sin\delta \\ \max.\ \Delta &= 0{,}001037\,R\left(\frac{R^2-r^2}{R^2+r^2}\right)\sin\delta \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \; . \; (\mathbf{17}).$$

Ponieważ ułamek $\left(\frac{R^2-r^2}{R^2+r^2}\right)$ jest bardzo małą wartością, przeto pomyłki szukane będą zupełnie nieznacznemi i nie dadzą się zwykłemi narzędziami wymierzyć. Dla projektowanej maszyny przyjętem zostało $\frac{r}{R} = 0{,}96$, $\delta = 81^0 30'$, $a = 111$ *mm*, $R = 70$ *mm*, zatem po podstawieniu znajdziemy odpowiednio $\Delta_1 = 0{,}006$ *mm*, $\Delta = 0{,}004$ *mm*. Stąd przychodzimy do wniosku, że koła określone danemi (**14**) i (**15**) w zupełności zastąpić mogą uważane krzywe, przyczem można będzie zatem korzystając z tych danych dokładnie oznaczyć środki kół, służyć mających ostatecznie za kierowniki, i wytoczyć je wprost na tokarni.

Ponieważ ruch tłoków, korb i trzonów korbowych jest bardzo niejednostajnym, przeto koniecznem jest, w celu całkowitego wyświetlenia wszystkich własności proponowanej maszyny, oznaczyć wielkość sił dodatkowych, powstających w skutek szybkiej zmiany prędkości ruchu części wyszczególnionych, oraz wpływ tych sił na działanie i ruch maszyny. Postaramy się w tym celu wyznaczyć dokładnie wartość siły żywej wszystkich części ruchomych maszyny, dla jakiegokolwiek bądź stanu korby roboczej. Nazywając masę każdego z tłoków wraz z wałem i odpowiednią korbą przez $m_1$, promień momentu polarnego bezwładności przez $p_1$,— siła żywa tłoków może być wyrażoną za pomocą wzoru:

$$m_1\,p_1\left[\left(\frac{d\gamma'}{dt}\right)^2 + \left(\frac{d\gamma}{dt}\right)^2\right]$$

w którym $\frac{d\gamma'}{dt}$ i $\frac{d\gamma}{dt}$ przedstawiają prędkości kątowe korb tłokowych. Po odpowiedniem przekształceniu, wyrażenie to daje się sprowadzić do kształtu:

$$\tfrac{1}{2}\,m_1\,p_1{}^2\left(\frac{1-\left(\frac{r}{R}\right)^2\cos\alpha}{\left[1-\left(\frac{r}{R}\right)^2\cos^2\frac{\alpha}{2}\right]}\right)\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)^2.$$

Ażeby określić siłę żywą trzonów korbowych, należy zauważyć że osie chwilowe ich wirowania, określają się przecięciem linii $O_1A$ i $OB$ (rys. 4, tab. VII) w punkcie $O_2$, i $O_1A$ i $OC$ w punkcie $O_3$, ponieważ punkty $A$, $B$ i $C$ mają ruch prostopadły do tych linij. Jeżeli więc nazwiemy przez $m_2$ masę każdego z łączników, przez $\rho_2$ i $\rho_1$ odległość środków ich ciężkości od osi chwilowych i przez $p_2$ promień momentu polarnego bezwładności ich względem środka ciężkości, możemy przedstawić siłę żywą obydwóch łączników za pomocą wzoru:

$$m_2(\rho_2{}^2 + p_2{}^2)\left(\frac{d\alpha}{dt} - \frac{d\gamma'}{dt}\right)^2 + m_2(\rho_1{}^2 + p_2{}^2)\left(\frac{d\alpha}{dt} - \frac{d\gamma}{dt}\right)^2$$

w którym $\left(\frac{d\alpha}{dt} - \frac{d\gamma'}{dt}\right)$ i $\left(\frac{d\alpha}{dt} - \frac{d\gamma}{dt}\right)$ oznaczają prędkości kątowe trzonów około osi chwilowych ich wirowania. Nazywając przez $s$ i $s_1$ odległość środka ciężkości trójkąta od dwóch jego wierzchołków, przez $\phi$ kąt jaki tworzy jedna tych odległości z bokiem $BA$, po należytem uproszczeniu ostatniego wyrażenia, sprowadzić je możemy do kształtu:

$$\tfrac{1}{2}\,m_2(p_2{}^2 + s_1{}^2)\frac{\left(1-\frac{r^2}{R^2}\cos\alpha\right)}{\left(1-\frac{r^2}{R^2}\cos^2\frac{\alpha}{2}\right)}\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)^2 - 2\,m_2\frac{r^2}{R}s\cos\phi\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)^2.$$

Nakoniec oznaczając przez $m_3$ masę wału roboczego razem z korbą kołem zamachowem i innemi częściami, przez $p_3$ promień momentu polarnego bezwładności względem osi wału, siła żywa tych części maszyny będzie:

$$m_3\,p_3{}^2\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)^2.$$

Zatem połowa siły żywej wszystkich części maszyny dla jakiegokolwiek stanu korby wyrazi się:

$$\tfrac{1}{2}\Sigma m v^2 = \tfrac{1}{4}\left[m_1 p_1{}^2 + m_2(p_2{}^2 + s_1{}^2)\right]\left(\frac{1-\frac{r^2}{R^2}\cos\alpha}{1-\frac{r^2}{R^2}\cos^2\frac{\alpha}{2}}\right)\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)^2 +$$

$$+ \tfrac{1}{2}\left(m_3\,p_3{}^2 - 2\,m_2\frac{r^2}{R}\,s\cos\phi\right)\left(\frac{d\alpha}{dt}\right)^2.$$

*(D. n.)*

# W SPRAWIE PRZEMYSŁU GÓRNICZEGO w Królestwie Polskiem.

(Tab. X).

Cło od nieobrobionego surowca zagranicznego, wprowadzanego przez lądową granicę zachodnią, podniesione zostało w d. 21 kwietnia r. z. do wysokości 30 kop. w złocie od puda, przy zastrzeżeniu że nie ulegnie ono zmianie do d. 1 stycznia 1898 r. — Cło od koksu, wynosi od d. 19 maja r. z. 3 kop. w złocie od puda, i w tej wysokości ma być również utrzymane do r. 1898.

Jakkolwiek cło ochronne od surowca, dorównywa prawie kosztom jego produkcyi, zaś cena sprzedażna dochodząca obecnie do 80—90 kop. za pud, dozwala osiągać wysokie odsetki od kapitału wyłożonego na fabrykacyę, to jednakże dotąd nie ujawnia się w Królestwie ruch skierowany ku rozwojowi przemysłu surowcowego. Objaw ten jest naturalnym, gdyż w obec ograniczonej ilości węgla drzewnego i małej wytwórczości pieców idących na takim węglu, wzrost przemysłu surowcowego warunkuje się powstawaniem wielkich pieców prowadzonych na koksie. Z tego też powodu, odbudowy lub odnawiania kilku wielkich pieców idących na węglu drzewnym, dokonywane w ostatnich czasach, nie można uważać za wynik rozwoju przemysłu, gdyż roboty o których mowa, są tylko następstwem wysokich cen surowca, i piece powyższe, z chwilą zniesienia cła, przestałyby być czynnemi.

Zastój w przemyśle żelaznym Królestwa, prawdopodobnie, spowodowany został warunkami wyjątkowemi. Ukaz o cudzoziemcach, dotąd prawie wyłącznie umieszczających swe kapitały w górnictwie,— środki, jakie w możliwie krótkim czasie mają być zastosowane w zachodnim pasie granicznym w celu zapobieżenia powstawaniu nowych lub też dalszemu rozwojowi istniejących fabryk surowcowych i żelaznych używających materyału zagranicznego, lub też zatrudniających robotników zagranicznych,— wreszcie, wysokie cło od koksu, zdają się wskazywać, że przemysł żelazny Królestwa ma być powstrzymany w swym rozwoju na korzyść innych dzielnic państwa. Oczywistem jest, że przy nieznajomości projektowanych środków, i w obec wieści o wielkich zasobach i nader sprzyjających warunkach dla rozwoju przemysłu żelaznego Rossyi południowej, która w niedalekiej przyszłości ma dostarczać i Królestwu wytworów tego przemysłu, po cenach bardzo niskich, kapitały krajowe, które przy obecnym zastoju ogólnym szukałyby korzystnego umieszczenia w górnictwie, stronią od niego.

Gdy jednakże wszelkie środki tamujące rozwój pewnej gałęzi przemysłu, nie bywają stosowane do *przemysłu samodzielnego*, a za taki należałoby uważać przemysł surowcowy Królestwa, gdyby pomimo braku koksu krajowego, wszystkie inne warunki sprzyjały jego rozwojowi, przeto sądzimy, że gruntowne zbadanie rzeczonych warunków, usunęłoby dotychczasową niepewność, i przyczyniłoby się albo do ściągnięcia kapitałów niezbędnych dla przemysłu żelaznego Królestwa, albo też usunęłoby wszelkie widoki co do możliwości jego rozwoju i spółzawodnictwa z przemysłem żelaznym Rossyi południowej. Tego rodzaju pracę uważamy tem więcej za konieczną, będącą na czasie, i naglącą, że nie skorzystanie z obecnej protekcyjnej i czasowej polityki celnej państwa, ubezwładniłoby już na zawsze miejscowy przemysł żelazny.— W oczekiwaniu na tego rodzaju pracę naszych górników, wyczerpującą przedmiot, zestawiliśmy niniejszy szkic porównawczy przemysłu surowcowego Rossyi południowej i wschodniego okręgu górniczego Królestwa, oparty, naturalnie, na tych danych, jakie posiadamy.

* * *

Rossya południowa, od dziesiątków lat już, gdyż od r. 1797 (w którym założoną została fabryka Ługańska) stara się rozwinąć u siebie przemysł żelazny. Znaczna obfitość węgla kamiennego i antracytu, i brak zbytu odpowiedniego, przy małym rozwoju fabrycznym okolicy, pobudzały zarówno sfery rządowe jak i przemysłowców prywatnych, do podejmowania wszelkich usiłowań mających na celu ugruntowanie przemysłu żelaznego. Jakkolwiek fabryki: Ługańska, Pietrowska (1862) i Lisiczańska (1870) były nieudanemi próbami wytapiania surowca z rud miejscowych, to jednakże przyczyniły się one do powstania fabryk *Juza* (*Hughes'a*) i *Pastuchowa*. Systematyczne badania naukowe miejscowych rud żelaznych, poczęte w r. 1827, przeciągnęły się aż do ostatnich czasów, dając najrozmaitsze wyniki, a. m. już to bezwzględną pewność wielkich bogactw kopalnianych, już też zupełną wątpliwość co do możliwości rozwoju przemysłu żelaznego. Rudy miejscowe, według rozbiorów dokonanych przed puszczeniem w bieg fabryki Pietrowskiej, zawierały od 21—59% żelaza [1]), lecz przy przetapianiu ich w Lisiczańsku [2]) otrzymywano średnio 30%; cena puda tych rud wynosiła 5—6 kop.

W 1881 r., inżynierowie górniczy *Kondratowicz* i *Jakowlew*, dokonywali z polecenia rządu, pod kierunkiem prof. *Romanowskiego*, poszukiwania rud żelaznych w Rossyi południowej, które, co do ich bogactwa, dały następujące ostateczne wyniki [3]):

1) W zachodniej części zagłębia donieckiego, w powiatach Bachmutskim i Słowianoserbskim, rudy żelazne, żeleziaki brunatne, znajdują się sporadycznie, w kształcie najrozmaitszych gniazd i usypni, w pokładach węglowych, i również w części permskich i kredowych. Rzeczone rudy są najczęściej skupione w południowo-wschodniej części powiatu Słowianoserbskiego, skąd w kierunku wsi Rowienki przechodzą do ziemi wojska dońskiego. Druga grupa gniazd zbitych, zasługująca na uwagę ze względów technicznych, znajduje się w północnej części powiatu Maryupolskiego, około rzeki Wołnowachi.

2) Pośród granito-gneisów powiatu Maryupolskiego, spotykać się dają niewielkie gniazda żeleziaków brunatnych, znacznie od siebie oddalone, i nie zasługujące na uwagę ze względu na ich wyzysk.

3) W powiecie Berdiańskim, w kwarcytowej górze Korsak-Mogiła, odkryto znaczne pokłady bogatych rud,— żeleziaka magnetycznego i brunatnego.

4) Rudy powiatów Bachmutskiego i Słowianoserbskiego, były niejednokrotnie badane (1795—1882). Oddawna już znane są niektóre miejscowości odznaczające się bogactwem rud żelaznych, ale nie odkryto i prawdopodobnie w przyszłości także nie uda się odkryć kopalni, która byłaby w stanie, obsłużyć *samodzielnie* wielki piec znacznych wymiarów, mogący jednakowoż istnieć dłuższy przeciąg czasu, przy warunku eksploatacyi rudy w rozmaitych punktach, np. w Rowieńce, Michajłowskoje i Gorodiszczu. Na ciągu rud wołnowachskich, może być także pobudowany drugi piec, jeżeli tylko wspomniony ciąg będzie połączony drogą żelazną z górą Korsak.

Z wyrażonej opinii o rudach żelaznych donieckiego zagłębia węglowego, można wyprowadzić stanowczy wniosek, że południe Rossyi, tak ze względu na ilość jak i na jakość rud swoich, nie doszłoby nigdy do pierwszorzędnego znaczenia w przemyśle żelaznym, gdyby nie dokładne zbadanie w 1878 i 1879 r. (inż. *Kontkiewicz*) pokładów rud w *Krzywym Rogu* i połączenia tego ostatniego, drogą żelazną, z pokładami węgla.

Miasteczko Krzywy-Róg [4]) leży na granicy gub. Jekaterynosławskiej i Chersońskiej przy zbiegu rzek Saksagania i Ingulca. Okolica przedstawia prawdziwy step bezleśny, poprzerzynany dość gęsto, mniejszemi lub większemi zagłębiami,— mniejsze z tychże zagłębi nazwane są „bałkami". Rudy żelazne, przeważnie żelaziak błyszczący i czerwona ruda żelazna, znajdują się w wielkiej obfitości, a. m.

1) *Pokład b. Dubowoj*, widzialny na długości około 2-ch wiorst,—prawdopodobnie zaś długość jego jest daleko więk-

[1]) Gornyj Żurnał 1861 r., N. 7, *Iwanow*.
[2]) Gornaja promyszlennost' Rossyi, von *Tunnera*.
[3]) Gornyj Żurnał 1882, październik, *Romanowski*.
[4]) Gornyj Żurnał 1880, marzec, *Kontkiewicz*.

szą; grubość pokładu zmienia się od 2 — 3 sażeni, lecz niekiedy pokład wyklinia się zupełnie, przechodząc w łupki kwarcytowe. Rudy zawierają do 69% żelaza, bez szkodliwych przymieszek.

2) *Pokład Saksagania, b. Kowalskoj.* W skalistych brzegach rzeki Saksagań i bałki Kowalskoj, daje się spostrzegać kilka pokładów rud żelaznych, z których najznaczniejszy dochodzi do 6 saż. grubości. Jest on widzialny na ½ wiorsty długości, grubość zmniejsza się niekiedy do 3 saż., lub też pokład, na nieznacznej długości, zupełnie się wyklinia, przechodząc w łupki kwarcytowe. Więcej na zachód, znajduje się drugi pokład grubości 2½ saż. Na prawym brzegu r. Saksagań znany jest pokład mający 2 saż. grubości, a jeszcze dalej na północ, 4 pokłady od 1 — 3 saż. grubości. W ogóle cała długość na której odkryte zostały pokłady żelazne, dochodzi do 1½ wiorsty. Zawartość żelaza wynosi 60,24%, krzemionki 10,50%, ilości zaś fosforu i siarki są nieznaczne.

3) *Pokład b. Lichmanowoj.* Znajdują się tu 2 pokłady, a. m. niższy (wschodni) mniej zanieczyszczony, mający 4½ saż. grubości, z zawartością żelaza do 58%, i wyższy (zachodni) o grubości 2½ saż., mniej czysty, gdyż zawierający warstewki skały pustej.

4) *Pokład b. Czerwonoj i Gałachowoj.* Pokład 4½ saż. grubości,—zawartość żelaza 65%.

5) *Pokład zachodniego brzegu doliny krzyworoskiej.* Na długości około 1½ wiorsty, z niejakiemi przerwami ciągnie się pokład drobnoziarnistego żeleziaka błyszczącego od 1—3 saż. grubości, z zawartością żelaza do 65%.

6) *Pokład b. Kandybinoj.* Na długości około wiorsty, pośród łupku zielonkowego, zalega pokład żeleziaka błyszczącego, pomieszanego z łupkiem grubości 5 saż. Spotyka się także czysty żeleziak magnetyczny, złożenia ziarnistego.

7) *Pokład lewego brzegu r. Ingulca* ma 10 saż. grubości, lecz prawdopodobnie jest zbyt ubogim, aby mógł być używanym bez domieszki innych rud.

8) *Pokład południowego brzegu doliny krzyworoskiej* dochodzi do 10 saż. grubości, z których 8 zawiera rudę bardzo czystą, zaś 2 zmieszaną z kwarcem.

Oprócz powyżej opisanych pokładów rud, znajdują się prawdopodobnie jeszcze i inne, przykryte warstwami napływowemi i dotychczas jeszcze niezbadane.

Średnią zawartość żelaza w rudach krzyworoskich można przyjąć na 65%.

Zachodnia część donieckiego zagłębia węglowego, zapełnioną jest pokładami węgla kamiennego, wschodnia zaś antracytami. Pomiędzy wymienionemi punktami krańcowemi, znajduje się masa węgli różna co do swego składu i własności [1]), — zbliżają się one, już to do węgli kamiennych, już też do antracytów. Różnorodność składu i właściwości jest bardzo rozmaitą. Ilość popiołu np. zmienia się od 1%—22%, ilość siarki—od śladów do 9%. Części lotne a tem samem i wydajność koksu (będąca w stosunku odwrotnym do części lotnych) bywa bardzo zmienną. Węgle najlepiej się koksujące mają następujący skład procentowy:

| Wyszczególnienie kopalń | Ciężar gatunkowy | Woda | Części org. lotne | Nielotne części organicz. | Koks | Siarka | Popiół | Głębokość pokładu w saż.[2]) | Grubość pokładu w arsz.[3] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Jaszczykowska . . | 1,306 | 1,63 | 16,72 | 74,25 | 81,38 | 0,40 | 7,00 | 29 | 5/4 |
| „ | 1,400 | 1,40 | 16,24 | 68,64 | 78,24 | 3,12 | 10,60 | 24 | 7/4 |
| Pietrowska . . . | 1,418 | 1,34 | 14,38 | 72,62 | 82,67 | 2,50 | 8,80 | 17 | 7/4 |
| Bieljańska . . . | 1,290 | 1,16 | 21,34 | 76,60 | 77,50 | ślady | 0,90 | 17 | 4/4 |
| Prochorowska . . | 1,406 | 6,44 | 11,41 | 73,35 | 79,85 | 2,30 | 6,50 | — | — |
| Sanżarowska. . . | 1,296 | 0,86 | 18,70 | 77,87 | 80,07 | 0,61 | 2,00 | 9 | 1 |
| Bogoduchowska . | 1,350 | 1,10 | 17,57 | 78,86 | 81,33 | — | 2,47 | 23 | 6/4 |
| Pietropawłowska . | 1,294 | 4,83 | 16,51 | 73,55 | 78,40 | 0,26 | 4,85 | 14 | 6/4 |
| Łomowatska. . . | 1,326 | 1,88 | 15,06 | 77,66 | 81,86 | 1,20 | 4,20 | 14 | 4/4 |

[1]) Izsledowanje chimiczeskawo sastawa i fiziczeskich swojstw kamiennych uglej i antracitow donieckiego basejna, *A. Czirikowa*, Charków 1882. [2]) 1 saż. = 2,13356 *m.* [3]) 1 arsz. = 0,71119 *m.*

O wartości topnika wapiennego (wapienia flusowego) nie posiadamy dokładnych danych. Zaznaczamy jednakże, że rozbiór chemiczny wapienia, dokonany przed puszczeniem w ruch fabryki Pietrowskiej, wykazał poniższe części składowe tegoż:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $CaCO_3$ . . . | 66,36% | — | 57,00% |
| $MgCO_3$ . . . | 12,03% | — | 17,50% |
| $SiO_2$ . . . . | 10,50% | — | 16,56% |
| $Al_2O_3$ . . . . | 1,55% | — | 1,26% |
| $Fe_2O_3$ . . . . | 6,10% | — | 6,73% |
| $H_2O$ i $CO_2$ . . | 4,00% | — | — |

Czy w następstwie odkryto wapienie z mniejszą zawartością krzemionki, t. j. zdatniejsze do przetapiania, tego nie wiemy.

Po podaniu wiadomości ogólnych dotyczących materyałów potrzebnych do wytapiania surowca, przytaczamy zdanie inż. *Awdakowa*, przodownika przemysłu żelaznego Rossyi południowej, o warunkach tegoż przemysłu [4]). „Przyrodzone bogactwa Rossyi południowej dają większą możność, rozwinięcia tutaj aniżeli w innym okręgu, przemysłu wytapiania surowca na koksie. Zbadane pokłady rud i węgla, zdołają obsłużyć bardzo wiele fabryk. Koks odznacza się wszystkiemi własnościami pozwalającemi przygotowywać wyższe gatunki surowca. Posiada mało popiołu i siarki, i nie ustępuje pod względem gatunku, koksowi angielskiemu. Wszystkie inne materyały, zarówno potrzebne do obsługi wielkiego pieca, jako też do budowy, znajdują się na miejscu, w znacznych ilościach, tak że w ogóle, koszt produkcyi puda surowca, wytopionego na południu Rossyi, nie powinien (w pierwszej chwili) przenosić 50 kop., przy rozwoju zaś tego przemysłu, winien się obniżyć do 45 a nawet do 40 kop.“.

Zdanie inż. *Awdakowa* co do ceny wytapianego surowca, zdaje się zbyt optymistycznem; fabryka Pietrowska projektowała wytapianie surowca po 60 kop.

*Tunner* [5]), nie znający jeszcze pokładów rud w Krzywym-Rogu, poczytywał warunki rozwoju przemysłu żelaznego w Rossyi południowej, za nie tak znowu świetne jak mniemano, lecz w ogóle za dostateczne. Niezależnie od nacisku jaki kładł na jakość i ilość rud (za wyłączeniem krzyworoskich) *Tunner* mniema, że wytapianie bardzo taniego surowca, będzie prawie niemożliwem z następujących powodów: Pokłady węgla zagłębia donieckiego, mają nieznaczną grubość, od kilku cali do 5 — 6 stóp,— grubsze pokłady są także po większej części najwięcej zanieczyszczone. Wyzysk pokładów mniej niż 2′ grubości nie opłaca się, zaś największa ilość eksploatowanych pokładów ma 30 — 36″ grubości. Z tego też powodu, koszty wydobycia węgla są dość znaczne (cena sprzedażna 6½ kop. za pud), i nie mogą się, nawet przy znacznej wytwórczości, widzialnie obniżyć. Oprócz powyższego, węgle donieckie, w ogóle, posiadają małą skłonność do spiekania się przy koksowaniu. Węgiel w ogóle czysty, z małą ilością popiołu i siarki, zawiera od 20 — 40% części lotnych, spieka się nie zbyt dobrze, dając *przy wielkiej produkcyi*, oprócz nie mającego wartości miału koksowego, 25 — 35% koksu i tylko przy węglach tłustych (koksowych) do 40% takowego. Przy wysokiej przeto cenie samego węgla, i małej wydajności tegoż na koks, cena tego ostatniego na miejscu nie może być niższą, od 15—30 kop. za pud, co znowuż pociąga za sobą wysoką cenę surowca. *Tunner* zaznacza, iż przy innym, nowym sposobie koksowania, lub też w razie odkrycia lepszych pokładów węgla, warunki powyższe, być może, zmienią się.

Ważną, prawie nieprzezwyciężoną, a przynajmniej, wymagającą wielkich ofiar pieniężnych, zaporą, tamującą rozwój przemysłu na południu Rossyi, jest brak siły roboczej, na co zwraca uwagę *Tunner* i co stwierdzają także inżynierowie *Awdokow* i *Bułyczew* [6]), oraz Zjazdy przemysłowców górniczych.

Na kopalniach węgla w zagłębiu donieckiem, pracuje około 2000 miejscowych i 14000 przychodnich robotników (1881 r.), pochodzących przeważnie z gubernij: Kurskiej, Orłowskiej, Smoleńskiej, Tulskiej, Riazańskiej i Tambowskiej. Południe Rossyi przeto, nie posiada stałej, zorganizo-

[4]) Gornyj Listok N. 131—132, 1885.
[5]) Gornaja promyszlennost' Rossyi, von *Tuner'a*
[6]) Gornyj Żurnał, 1884, październik. *Bułyczew.*

wanej siły roboczej górniczej, i cały przemysł węglowy opiera tylko na robotnikach niestałych, przychodnich, którzy będąc przeważnie posiadaczami ziemi, przybywają na roboty górnicze, tylko w czasie wolnym od zajęć rolnych, t. j. w zimie. Rozumie się, że wielki przemysł, oparty prawie wyłącznie na robotnikach niestałych, nie posiada trwałych podstaw, zorganizowanie zaś kolonij górniczych, nie będzie zbyt łatwem tam gdzie cena robotnika w lecie (kosiarza) dochodzi do 5 rub. dziennie. W obec powyższego stanu rzeczy, nawet inż. *Awdakow* wyraża pewne wątpliwości co do siły roboczej, twierdząc, że chociaż takowej może wystarczyć dla 2—3 fabryk, to jednakże przy dalszym rozwoju przemysłu, pytanie o sile roboczej musi wejść na porządek dzienny.— I rzeczywiście, Zjazdy przemysłowców górniczych Rossyi południowej, zwracały się już niejednokrotnie do rządu, o pomoc w tym względzie, a. m. w sprawie zaludnienia okolicy i obowiązkowej pracy na kopalniach dla przesiedlanych chociażby tylko na pewien przeciąg czasu.

Czy ten lub inny sposób zostanie zastosowanym dla przyciągnięcia klasy roboczej na południe Rossyi, zawsze, koszty robocizny, będą wywierały znaczny wpływ na cenę wytworu.

Powstające na teraz lub też już urządzone wielkie piece i huty żelazne, skupiają się około Jekaterynosławia, t. j. mniej więcej w środku przestrzeni oddzielającej węgiel od rud żelaznych. Towarzystwo fabryki Brańskiej (gub. Orłowska) pobudowało tamże 2 wielkie piece, o wydajności dosięgającej do 3000 pudów dziennie, urządzone z uwzględnieniem najnowszych wymagań techniki. Rzeczone towarzystwo przerabiało do ostatnich czasów, wyłącznie surowiec zagraniczny, obecnie zaś posiadając 3½ mil. rubli kapitału, usiłuje stworzyć rdzenny przemysł żelazny. — Towarzystwo górnicze południowo-rossyjskie, stawia obecnie dwa wielkie piece o wydajności 6000 — 7000 pudów dziennie, i zamierza rozwinąć najróżnorodniejszą, prawie wszechstronną działalność w zakresie przemysłu żelaznego. Z tego też powodu, oprócz fabryk, ma zamiar założyć osadę górniczą, i pobudować domy dla robotników, domy gościnne, oraz urządzić składy spożywcze, zbiorniki wody, gazownię, tramwaye i t. d.

Odnośnie do pieców towarzystwa Brańskiego, jesteśmy w możności podać rzeczywiste ceny materyałów, używanych przy wytapianiu surowca i obliczyć chociaż w przybliżeniu koszty produkcyi.

| | |
|---|---|
| 1) Cena 1 puda rudy 65%, w Krzywym Rogu | 5,5 kop. |
| Przewóz koleją żelazną (164 wiorst). . | 3 „ |
| Razem . . | 8,5 kop. |
| 2) Cena 1 puda koksu, w kopalni zagłębia donieckiego . . . . . . . . . | 13 kop. |
| Przewóz koleją żelazną (280 wiorst). . | 5,25 „ |
| Razem . . | 18,25 kop. |
| 3) Cena 1 puda wapienia flusowego, z dostawą do fabryki . . . . . . . | 3 kop. |

*Koszty produkcyi 1 puda surowca.*

| | |
|---|---|
| Ruda. . . . . . . . . . . . . . . | 13 kop. |
| Koks (1½ : 1) . . . . . . . . . . . . . | 27,4 „ |
| Wapień . . . . . . . . . . . . . . . | 1 „ |
| Robocizna, koszty utrzymania wszelkich urządzeń, administracya i t. d. . . . . . . | 7 „ |
| Razem . . . | 48,4 kop. |

Z powyższego okazuje się, iż koszt produkcyi 1 puda surowca, nie uwzględniając odsetek na umorzenie kapitału, procentów od tego kapitału i zysku, wynosi 48,5 kop., a więc cena sprzedażna surowca w fabryce nie może wynosić mniej aniżeli 60 kop., w obec zaś okoliczności powyżej zaznaczonych, trudno jest przypuścić ażeby koszty produkcyi mogły się kiedykolwiek obniżyć.

Słowem, południe Rossyi, posiadające wielkie ilości węgla i antracytu, bogate i rozległe kopalnie rud żelaznych, drogi żelazne, opiekę celną na produkty żelazne, i starające się o obowiązkową pracę robotników w kopalniach, nie będzie mogło teraz, a prawdopodobnie i w przyszłości, wytwarzać tanio surowca, i owe 40 kop. przewidywane przez inż. *Awdakowa*, prawdopodobnie pozostaną w krainie marzeń.

Jeżeli więc południe Rossyi nie może zaopatrywać różnych dzielnic państwa w tani surowiec, to nie ma zasady powstrzymywania w tychże dzielnicach rozwoju przemysłu żelaznego, przy warunku, że nie będzie on przeróbczym, lecz rdzennym przemysłem górniczym.

* * *

W obec wielkich bogactw mineralnych Rossyi południowej, wschodni okręg górniczy Królestwa przedstawia się nadzwyczaj skromnie. Nie ma tu pokładów rud żelaznych kilkosążniowej grubości, skupionych na nieznacznej przestrzeni, — grubość naszych pokładów obliczać musimy zaledwie na cale, a przytem są one rozrzucone na wielkich przestrzeniach. Z drugiej strony, przy znacznej grubości pokładów węglowych zagłębia dąbrowskiego, nie posiadamy własnego koksu. Są to, bądź co bądź, strony ujemne naszego przemysłu żelaznego, dające się tem więcej odczuwać, iż małe kapitały z trudnością dają się zwracać ku niemu, gdyż trud przy zysku umiarkowanym, dotąd jeszcze nie idzie u nas w parze z wielkiem przedsiębierstwem. Pomimo powyżej wykazanych braków, postaramy się jednakże rozejrzeć w warunkach miejscowych, i orzec, czy by i u nas nie dało się stworzyć wielkiego przemysłu surowcowego, mogącego z korzyścią współzawodniczyć na rynkach zbytu.

Rudy żelazne wschodniego okręgu górniczego Królestwa znajdują się w trzech formacyach (utworach): dewońskiej, tryjasowej i jurajskiej.

Z rud dewońskich, korzysta obecnie jeden tylko wielki piec w *Szczecnie*, o nieznacznej zresztą wydajności. Rudy brunatne, a w części i czerwone, ciągną się, pomiędzy wapieniem i kwarcytem, albo też w kwarcycie, począwszy od Łagowskiej Woli i Wszachowa, przez Makoszyn, Daleszyce, Szydłówek, Miedzianą Górę, aż do Porzycy, zalegają na głębokości od 5 — 30 saż. i zawierają około 35% żelaza. Tam, gdzie rudy żelazne znajdują się w górnych warstwach tego samego pokładu z którego dawniej wydobywano rudy miedziane, jak np. w Miedzianej-Górze, zawierają one siarczyki miedzi i żelaza i dają żelazo kruche na gorąco. Rudy żelazne nie tworzą pokładów, lecz gniazda rozrzucone nieregularnie w masie glin, znajdujące się w mniejszych lub większych od siebie odległościach. Wielkość tych gniazd, jest również bardzo rozmaitą, poczynając od wielkości pięści aż do kilku sążni sześć.; przytrafiają się też i miejsca, gdzie gliny nie wykazują nawet najmniejszych śladów rud żelaznych. W ogóle, rudy formacyi dewońskiej, z powodu znacznego ich oddalenia od drogi żelaznej, mogą przyjąć tylko b. skromny udział w rozwoju przemysłu surowcowego. Tylko kopalnie położone około Kielc—Włodzimierz, Miedziana-Góra i t. d. mogłyby się stać celem eksploatacyi, jednakże znaczna względnie głębokość pokładów i duży przypływ wód, mogłyby ekonomicznie stanąć na przeszkodzie rozwojowi nawet i tych kopalń. Nastręczające się w tym względzie wątpliwości zdołałyby usunąć tylko odpowiednie poszukiwania.

W formacyi tryjasowej znajdują się rudy żelazne w dwóch jej oddziałach, a. m. w pstrym piaskowcu i kajprze.

Rudy piaskowca pstrego (na południe od wychodni wapieni muszlowych) zalegają przeważnie na gruntach rządowych, a również i na ziemiach prywatnych majątków: Bliżyna i Krasna. Rozróżniamy dwa ciągi wspomnionych rud: w iłach pomiędzy piaskowcami, i rudy związane z wapieniem z Myophoria costata, nazwanym przez górników miejscowych, opoką.—Jako typy obu form zalegania można przyjąć kopalnie *Paweł* i *Piotr*, których przekroje przedstawiają się jak następuje:

| *Kopalnia Paweł.* | | *Kopalnia Piotr.* | |
|---|---|---|---|
| Ziemia roślinna . . | 6″ | Ziemia roślinna . . . | 2′ |
| Piasek . . . . . | 4′6″ | Glina . . . . . . | 9′ |
| Piaskowiec. . . . | 7′6″ | Piaskowiec . . . . | 22′ |
| Iły. . . . . . . . | 10′ | Ił żółty. . . . . . | 11′ |
| Piaskowiec . . . . | 6′9″ | Ił czerwony, Ruda żelazna } . . . | 3′ |
| Ruda żelazna . . . | 2′6″ | Opoka . . . . . . | 9′ |
| Ił żółty | | Ruda żelazna. . . . | 18″ |

Rudy piaskowca pstrego, charakteryzuje ogólnie, gniazdowy sposób ich zalegania. Grubość gniazd, dochodząca do 3′, zmniejsza się jednakowoż do 3″, lub też, gniazda wykliniają się zupełnie. Średnią grubość gniazd można przyjąć

na 18—20". Z powodu nieznacznej głębokości wynoszącej od 4 -10 saż. i małego przypływu wód dobywanie rud kosztuje nie drogo i wynosi około 3 kop. za pud. Pod względem mineralogicznym, rudy dzielą się na 3 gatunki: brunatne, czerwone i sferosyderyty, zwane tu łysakami. Wartość rud wykazują dołączone do niniejszego analizy. Zaznaczyć winniśmy, że rozbiory chemiczne, nie przedstawiają ściśle, średniej zawartości żelaza, gdyż z powodu różnorodności rud, nawet w jednym szybie, otrzymanie średniej próby przedstawia pewne trudności. Tylko z wielkiej liczby analiz, można wytworzyć sobie pojęcie o średniej zawartości żelaza.

| | K o p a l n i e | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Paweł | | | Jadwiga | | Żarnowa Góra | | | Dalejów | | | | | | | Stalówka | Olejówka | Hamłodzie | |
| Części nierozpuszczalne w kwasach . . . . | 28,88 | 34,57 | 41,37 | 36,50 | 34,17 | 46,79 | 22,61 | 43,40 | 10,31 | 12,04 | 12,49 | — | — | — | — | 36,56 | — | 16,50 | 40,00 |
| Tlennik żelaza . . . | 48,53 | 43,49 | — | 43,42 | 34,28 | 35,19 | 66,77 | 43,43 | — | — | — | — | — | — | — | 35,84 | — | 60,00 | 40,86 |
| Strata przy prażeniu . | 10,81 | 9,50 | 9,56 | 9,50 | 10,24 | 7,32 | 10,50 | 13,00 | 9,53 | 13,50 | 25,36 | — | — | — | — | 21,00 | — | 13,80 | — |
| Żelazo metaliczne . . | 33,97 | 30,44 | 24,31 | 30,40 | 24,90 | 24,63 | 46,74 | 30,4 | 53,95 | 49,83 | 42,32 | 41,05 | 29,59 | 28,13 | 48,7 | 25,09 | 33,13 | 42,00 | 28,60 |
| Mangan . . . . . . | — | — | 0,54 | — | — | — | — | ślady | 1,54 | 1,29 | 1,55 | — | — | — | 4,89 | — | — | 5,71 | 1,50 |
| Fosfór . . . . . . | — | — | 0,0880 | — | — | — | 0,012 | 0,017 | 0,25 | 0,109 | 0,08 | — | — | — | — | — | — | — | 0,06 |
| Siarka . . . . . . | — | — | 0,0358 | — | — | — | ślady | ślady | 0,10 | 0,16 | 0,354 | — | — | - | — | — | — | — | ślady |

W *kajprze* można rozróżnić 4 ciągi rud żelaznych.

1) Pokłady *rudy brunatnej*, zalegające na wapieniu muszlowym, odkryto dotąd tylko na gruntach rządowych w kopalniach Włodzimierz, Pleśniówka i Anna. Zagłębia wapienia falowatego bywają wypełnione rudą żelazną. Nadkład stanowi piaskowiec biały i iły różnokolorowe, z cienkiemi warstewkami węgla. Grubość pokładu dochodzi do 3′ przy głębokości od 5—20 saż. Wapień szczelinowaty pochłania wodę. Koszt wydobycia puda rudy wynosi 3 kop.

| | K o p a l n i e | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Włodzimierz | | | | | Pleśniówka | Anna | | | | |
| Części nierozpuszczalne w kwasach. . | 15 | 18,38 | 24,8 | 25,97 | 34,83 | — | 31,15 | 24,80 | 33,20 | 14,00 | 31,64 |
| Strata przy prażeniu . . | 11,17 | 13,65 | 9,07 | 9,65 | 8,70 | — | 10,72 | 11,00 | 9,14 | 10,63 | 10,00 |
| Żelazo . . . | 48,97 | 44,60 | 43,32 | 42,57 | 37,61 | 42,53 | 35,61 | 36,60 | 27,46 | 50,78 | 39,62 |
| Siarka . . . | ślady | 0,22 | 0,14 | 0,093 | 0,039 | — | — | — | 0,002 | śla | dy |
| Fosfór . . . | ślady | 0,081 | 0,06 | 0,047 | 0,084 | — | — | — | 6,49 kwasu | 0,10 | 0,07 |
| Mangan . . | 2 | 1,29 | 1,20 | 0,94 | 0,75 | — | — | — | 0,32 | 1,20 | 0,50 |

2) Rudy *brunatne* w iłach piaskowca białego, znajdują się w kopalniach Bukowie, Łyżwy, Bzin i Zapowiedź w Bliżynie. Grubość gniazd wynosi 12—18". Głębokość 2—8 sażeni. Koszty dobywania 1 puda rudy—2,25 kop.

| | Kopalnie Bukowie | | Bliżyn. Kopalnia Zapowiedź |
|---|---|---|---|
| Części nierozpuszczalne w kwasach . . . . . . | 11,45 | 8 | — |
| Strata przy prażeniu . . | 15,20 | 2,21 | 5,83 |
| Żelazo . . . . . . . | 47,41 | 48,17 | 35,70 |
| Fosfór . . . . . . | — | — | 0,08 |
| Siarka . . . . . . . | — | — | 0,10 |

3) *Ruda czerwona* znajduje się na głębokości 1—3 saż., w kopalni rządowej Zapowiedź i ma 2′ grubości. Koszty dobywania 1 puda rudy wynoszą 2 kop. Skład procentowy rudy przedstawia się średnio, jak następuje:

| | |
|---|---|
| Części nierozpuszczalnych | 41,32% |
| Strata przy prażeniu . . | 9,92% |
| Siarka . . . . . . . | 0,02% |
| Kwas fosforny . . . . | 0,18% |
| Żelazo . . . . . . . | 31,36% |

4) Rudy *ilaste* składające się z węglanu żelaza, łatwo topliwe, przedstawiają główną masę rud, z których we wschodnim okręgu górniczym Królestwa wytapiany jest surowiec. Rudy te nie tworzą pokładów, rozciągających się na znacznej długości, lecz stanowią jakby oddzielne zagłębia. Pokład składa się z kilku lub kilkunastu warstw rudy, 2″, 3″ i 6″ grubych, rozdzielonych pomiędzy sobą łupkami szaremi. Chociaż układ warstw we wszystkich prawie kopalniach jest jednakowy, to jednakże dotąd nie odkryto prawa, wykazującego w których mianowicie miejscach białego piaskowca, należy szukać zagłębi rud. Pokłady obecnie wyzyskiwane, znajdują się na głębokości od 50 do 100 stóp i na tej głębokości przechodzi się prawie zawsze, przez 2 świty pokładów, które jednakże są nierównomiernie rozwinięte. Tylko w Klimkiewiczowie, w kopalni Henryk, głębokość szybów dochodzi do 240′ i przecina 4 świty pokładów. Koszt eksploatacyi rud ilastych dochodzi do 4 kop. za pud.

| | Klimkiewiczów | | | Podole | Miłków | Miłków | Starachowice | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Mieszała | Mojówka | Herkules |
| $SiO_2$ | 30,76 | 13,32 | 15,08 | 14,28 | — | — | 26,76 | 13,90 | 20,91 |
| Fe | 25,32 | 33,92 | 32,68 | 39,12 | 21,65 | 36,44 | 23 | 33,80 | 31,42 |
| $Al_2O_3$ | 4,83 | 4,78 | 4,47 | 7,47 | — | — | 16,09 | 9,12 | 10,68 |
| P | 0,041 | 0,152 | 0,043 | 0,091 | — | — | 0,05 | 0,023 | — |
| Mn | ślady | ślady | ślady | 0,734 | — | — | 2,18 | — | 1,00 |
| CaO | 3,71 | 3,45 | 3,97 | 1,220 | — | — | — | — | — |
| MgO | 2,31 | 2,51 | 2,56 | 1,44 | — | — | — | — | — |
| S | 0,297 | 0,319 | 0,279 | ślady | — | — | 0,01 | 0,023 | — |

| | Rządowe | | | | Borkowice | | | Przysucha | Niekłań [1]) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rendocin | Rendocin | Laski | Biała Góra | Rudnik | Hortensya | Promień | | |
| $SiO_2$ | — | — | 12,80 | — | — | — | — | — | 16,37 |
| Fe | 22,50 | 33,94 | 35,86 | 35,6 | 30,64 | 28,68 | 29,38 | 31,0 | 30,05 |
| $Al_2O_3$ | — | — | 6,00 | — | — | — | — | — | 8,50 |
| P | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,06 |
| Mn | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| CaO | — | — | 1,08 | — | — | — | — | — | 2,34 |
| MgO | — | — | 1,67 | — | — | — | — | — | 1,92 |
| S | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,02 |

[1]) Części lotnych 29,75.

| | Korytków | | Rzuców, Borek | Drzewica | Rządowe Dembie | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | — | — | 12,50 | 16.75 | — | — | — | — | -- |
| Fe | 34,05 | 30,66 | 40,04 | 30,00 | 32,66 | 31,00 | 34,33 | 33,33 | 31,66 |
| $Al_2O_3$ | — | — | 1,01 | 6,00 | 20,30 | 22 | 18,80 | 19,50 | 22,80 |
| P | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Mn | — | — | — | 1,75 | MnoCao 5,64 | 7,91 | 4,73 | 5,59 | 5,46 |
| CaO | — | — | — | 1,40 | — | — | — | — | — |
| MgO | — | — | — | 4,20 | — | — | — | — | — |
| S | — | — | — | 0,08 | — | — | — | — | — |

Z rud formacyi *jurajskiej* korzystają wielkie piece w Bodzechowie, Klimkiewiczowie (Stefania), Starachowicach (Elżbieta),— niedawno zaś odkryto pokłady tejże rudy we wsi Chustkach i ślady w Koryciskach. Ruda znajduje się pośród iłów i piasku żelezistego, na głębokości około 20'. Grubość pokładu można przyjąć średnio na 30". Koszt eksploatacyi wynosi około 2,5 kop. za pud. Skład procentowy rudy przedstawia się średnio jak następuje.

| | Klimkiewiczów | | Starachowice | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 41,70 | 28,00 | 39,98 | 41,00 | 35,24 |
| Fe | 31,20 | 40,93 | 33,72 | 31,59 | 36,09 |
| P | 0,321 | 1,323 | kwas fosforny 0,164 | 0,135 | 0,360 |
| Strata | 8,67 | 7,47 | kwas siarczany 0,021 | 0,041 | 0,039 |

Rudy, jak widać z przytoczonych rozbiorów chemicznych, są w ogóle czyste i dają żelazo dobrych własności. Jako typ szarego surowca wskazujemy, surowce z fabryk Bliżyna i Rejowa, jako białego zaś, z fabryki Niekłań. Średni skład powyższych surowców jest następujący:

| *Bliżyn* | | *Rejów* | | *Niekłań* | |
|---|---|---|---|---|---|
| Krzemu | 2,04% | Fosforu | 0,378% | Fosforu | 0,206% |
| Manganu | 1,10% | Siarki | 0,050% | Krzemu | 0,682% |
| Fosforu | 0,37% | Krzemu | 1,860% | Siarki | 0,036% |
| Siarki | 0,12% | Manganu | 0,450% | Manganu | 0,270% |
| Żelaza | 92,83% | Reszta do 100 przypada na żelazo i węglik. | | | |
| Węglika | 3,54% | | | | |

Średnią zawartość żelaza w szychcie, można przyjąć na 33%.

Już z samego opisu sposobu zalegania rud we wschodnim okręgu górniczym Królestwa, można wnioskować, iż oznaczenie chociażby w przybliżeniu zasobu tychże rud, byłoby rzeczą nie łatwą; z powodu zaś braku wszelkich w tym względzie badań i danych, jak również i z powodu nie przejścia z robotami górniczemi przez całe formacye, jest to wprost niepodobnem. Dla bliższego jednakże zoryentowania się i zbadania ekonomicznych warunków rozmaitych kopalń, na dołączonej mapie (tab.X), oznaczone zostały o ile możności, wszystkie ze znanych dotychczas odkryć rud żelaznych. Nie biorąc pod uwagę gniazd i zagłębi mogących być odkrytemi, dziś już, liczba znanych jest bardzo poważną. Według zdania *Kosińskiego*, chociaż istnieją partye białego piaskowca całkowicie pozbawione rudy, jak to ma miejsce w okolicach Krasnego, gdzie mimo licznych poszukiwań nigdzie jej nie odkryto, to jednakże, tam gdzie jest ruda, napotyka się ją w niewyczerpanej prawie obfitości.

*Pusch* zaznacza, że bogactwo rud w formacyi tryjasowej jest tak wielkie, że nie znaną mu jest żadna inna okolica, gdzieby tyle pokładów było nagromadzonych; mniema też że w każdem miejscu tejże formacyi, można znaleść pokłady rud, jeżeli się tylko takowych szukać będzie, i że formacya ta dostarczy rud na wiele jeszcze stuleci, chociażby nawet produkcya żelaza wzrosła do ½ miljonacentnarów żelaza sztabowego, t. j. do tej ilości na jaką pozwala zamożność leśna.

*Łabęcki* oblicza zapas rud we wschodnim okręgu górniczym Królestwa, na 450 000 000 pudów surowca.

Ze swej strony pozwalamy sobie zauważyć, że przy obecnej produkcyi surowca, formacya dewońska dostarcza tylko około 250 000 pudów rudy,— że z kopalń znajdujących się w pstrym piaskowcu tylko 4 są czynne,—że rudy kajprowe znajdujące się na gruntach rządowych w kopalniach Anna, Zapowiedź i cała świta rud ilastych około Mroczkowa (Rendocin, Laski, Biała Góra i t. d.), a także bardzo zamożne pokłady około Miedzierzy (Jan-Dziadek, Dembie i t. d.) nie są eksploatowane,—że w majątkach prywatnych: Korytków, Drzewica, Rzuców, Ruda-Białaczewska, Wulka Kłucka, Fidor i t. d. rudy nie są przerabiane,— że produkcya rudy we wszystkich innych prywatnych majątkach górniczych, względnie do swej zamożności jest nic nie znaczącą,— że grunty włościańskie prawie zupełnie nie weszły jeszcze do wyzysku,— że rudy formacyi jurajskiej są bardzo mało używane i że w ogóle, formacya ta pod pod względem rud jest bardzo mało zbadaną.

Koksu do wytapiania surowca używa się przeważnie z Zabrza, lub też z Hermsdorf. Pierwszy zawiera S—0,320% i popiołu 5,500%, drugi zaś siarki 0,300%, popiołu 7,500%. *Węgla do przerobu surowca na żelazo, używa się krajowego.*

Wapień flusowy formacyi *tryjasowej* zawiera średnio (Bzin, Młodzowy):

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. Piasku i gliny | 4,55% | Piasku i gliny | 2,66% |
| Tlenniku żelaza | 0,47% | Węglan wapnia | 97,34% |
| Wapna | 52,40% | | |
| Magnezii | 0,54% | | |

formacyi zaś *jurajskiej*:

| | |
|---|---|
| Węglanu wapnia | 82,65% |
| Krzemionki | 15,27% |

Wapienie *dewońskie* zawierają 99% węglanu wapnia.

Materyały potrzebne do budowy, jako to gliny zwyczajne i ogniotrwałe, znajdują się w obfitości. Te ostatnie zawierają:

| | | |
|---|---|---|
| Krzemionki | 59,42 | — 58,62% |
| Glinki | 20,90 | — 25,61% |
| Tlenniku żelaza | ślady | — 0,87% |
| Wapna, magnezii i t. d. | | 1,12% |

i spotykają się prawie w każdej kopalni. Piaskowce białe i czerwone, jak również i kwarcyty tworzące całe góry, przedstawiają wyborowe materyały budowlane i ogniotrwałe.

Wykazana powyżej obfitość dobrych rud, wapieni i materyałów budowlanych, oraz okoliczność, *że do przerobu surowca na żelazo używa się węgla krajowego*, każą przemysł surowcowy Królestwa Polskiego, uważać *bezwarunkowo* za rdzenny przemysł górniczy, *pomimo braku koksu krajowego.*

Do Anglii, Francyi i Belgii [1]) dowożone są znaczne ilości rudy żelaznej wysokich przymiotów, służącej przeważnie do wyrobu stali. Rudy te pochodzą z Algieru, Hiszpanii i z Elby. Profesor *Time* zaznacza, że fabryki powyższych państw, wzbogacają kraj materyałem surowym wysokich przymiotów, chociażby nawet używały samej tylko rudy zagranicznej, — to wypuszczają z kraju względnie nieznaczny kapitał, równający się 10 — 15% wartości wyrobionego produktu (szyn), podczas gdy pozostałe 85—90% pozostają w kraju. Pomimo dowozu rudy zagranicznej, nikt nie zechce zapewne uważać fabryk angielskich, francuskich i belgijskich za fabryki przeróbcze.

Zaznaczamy, że cena koksu wprowadzanego do Królestwa Polskiego, wynosi bez cła, w Sosnowicach, 12 kop. za pud, czyli stanowi owe 10 — 15% wartości wyrobionego produktu.

Pozostaje nam jeszcze obliczyć koszty produkcyi surowca, we wschodnim okręgu górniczym Królestwa.

Przy produkcyi surowca na węglu drzewnym, rzeczone koszty rozkładają się na pud, mniej więcej jak następuje:

[1]) Gornyj Żurnał, listopad 1877, *Time.*

| | |
|---|---|
| Koszt rudy . . . . . | 11,988 kop. |
| Dowóz rudy . . . . . | 2,962 „ |
| Koszt węgla . . . . . | 15,037 „ |
| Dowóz węgla . . . . | 6,538 „ |
| Robocizna. . . . . . | 4,770 „ |
| Różne wydatki . . . . | 3,878 „ |
| Razem . . | 45,173 kop. |

Rozumie się, że przy podobnej fabrykacyi, wszelkie spółzawodnictwo, tak ze względu na dobroć produktu drzewnego, jak również i z powodu jego ceny, jest na zawsze usuniętem. Lecz zupełnie inaczej rzecz się przedstawi, gdy weźmiemy pod uwagę, wytapianie surowca na koksie, o co nam właśnie i jedynie chodzi.

Cena koksu, przy obecnie obowiązującem cle wynosi w Sosnowicach 17,8— 18 kop. za pud, zaś koszty przewozu z Sosnowic do miejscowości pomiędzy Zagnańskiem i Bzinem, stanowią od 5,5—6 kop. za pud.

Cena przeto surowca wyprodukowanego na koksie, w pomienionej okolicy, będzie następującą:

| | |
|---|---|
| Koks ($1\frac{1}{2}:1$) . . . . . . | 36 kop. |
| Ruda 3 p. po 5 . . . . . | 15 „ |
| Wapień. . . . . . . . | 0,5 „ |
| Robocizna, administr. i t. d. | 6 „ |
| Razem . . | 57,5 kop. |

i to nie licząc odsetek na umorzenie kapitału, procentów i nie biorąc pod uwagę zysku.

W pasie pogranicznym, cena puda surowca będzie mniej więcej taką samą:

| | |
|---|---|
| Koks . . . . . . . . | 27 kop. |
| Ruda 3 p. po 8 kop. . . . | 24 „ |
| Robocizna, admin. i wapień | 6,5 „ |
| Razem . . | 57,5 kop. |

Przy wykazanych powyżej kosztach produkcyi, wytapianie surowca na koksie, w Królestwie Polskiem, jest ekonomicznie niemożliwem, gdyż okrąg zbytu takowego byłby zbyt zacieśnionym.

I rzeczywiście, jeżeli zadamy sobie trud porównania obecnych kosztów przewozu surowca i żelaza na rozmaite rynki zbytu, ze wschodniego okręgu górniczego Królestwa, i z południa Rossyi, przyjmując 60 kop. jako cenę sprzedażną surowca Rossyi południowej i w tymże stosunku 69 kop. jako cenę sprzedażną surowca polskiego, to przekonamy się, że z małym wyjątkiem, na wszystkich prawie rynkach zbytu będziemy pobici.

| | W pełnym ładunku | | | W pełnym ładunku | |
|---|---|---|---|---|---|
| | surowiec | żelazo nieobr. | | surowiec | żelazo nieobr. |
| | od puda. kopiejek | | | od puda, kopiejek | |
| Bzin - Warszawa Nad. | 5,70 | 7,27 | Krz. Róg - Warsz. N. | 33,38 | 36,02 |
| „ Kijów . . . . | 24,40 | 24,40 | „ Kijów. . . | 18,61 | 22,13 |
| „ Odessa tow. . | 24,40 | 24,40 | „ Odesa . . | 23,34 | 23,34 |
| „ Dynaburg . . | 19,75 | 20,65 | „ Dynaburg . | 38,39 | 38,39 |
| „ Ryga . . . . | 23,65 | 24,66 | „ Ryga . . . | 44,49 | 44,49 |
| „ Orzeł . . . . | 33,32 | 33,32 | „ Orzeł. . . | 27,74 | 30,62 |
| „ Tuła . . . . | 29,49 | 29,49 | „ Tuła . . . | 30,23 | 37,74 |
| „ Riażsk . . . | 33,19 | 33,19 | „ Riażsk . . | 36,53 | 44,04 |
| „ Moskwa . . . | 26,07 | 26,07 | „ Moskwa. . | 33,24 | 44,98 |

Zaznaczyć należy, że koszty przewozu obliczone są dla południa Rossyi od Krzywego-Rogu i że z powodu ugrupowania się fabryk około Jekaterynosławia, zmniejszają się one jeszcze o kilka kopiejek na pudzie.

Słowem, chociaż obawy przemysłowców górniczych, co do zalania Królestwa surowcem Rossyi południowej, nie mają podstawy, to jednakże przyznać trzeba, że na teraz, przy wysokich jego cenach, surowiec Rossyi południowej mógłby być sprzedawanym w Warszawie.

Czy z tego wnosić by należało, że jesteśmy pozbawieni warunków rozwoju dla przemysłu żelaznego w Królestwie? Bynajmniej tak nie jest, i sądzimy że nietylko tego powyżej dowiedliśmy, lecz że co więcej, wykazaliśmy że pomimo ubóstwa naszych rud, warunki produkcyi surowca są u nas korzystniejsze aniżeli na południu Rossyi.

I rzeczywiście, powyżej zaznaczyliśmy, że cena puda koksu w Sosnowicach, bez cła, wynosi 12 kop., ponieważ zaś dowóz takowego do wschodniego okręgu górniczego Królestwa kosztuje 5.5—6 kop., przeto koszty produkcyi puda surowca byłyby, bez cła, następujące:

| | |
|---|---|
| Koks . . . . . . . . | 27 kop. |
| Ruda . . . . . . . . | 15 „ |
| Inne wydatki . . . . . | 6,5 „ |
| Razem . . | 48,5 kop. |

czyli stanowiłyby one tyle ile wynoszą na południu Rossyi.

W skutek cła od koksu, które dla naszego przemysłu żelaznego stanowi tyle co „być albo nie być“, jesteśmy zmuszeni i nadal prowadzić ten gospodarski przemysł żelazny, który już od wieków kołacze się, i rozwinąć się nie może,— oraz pozostawiać południe Rossyi bez wszelkiego spółzawodnictwa w przemyśle żelaznym, z biegiem zaś czasu, w skutek zmniejszania się ilości lasów, wytwory tego przemysłu musielibyśmy nabywać po względnie wysokiej cenie.

Przyznać należy, że cyfry powyżej wykazane dają do myślenia, a przeto, więcej czujności i ruchliwości, stanowczo nie zaszkodzi przemysłowcom górniczym. Dotąd pomiędzy polskim przemysłem górniczym i rządzącemi sferami górniczemi, nie nawiązaną została żadna nić, która dozwoliłaby przedstawić wyczerpująco położenie tego przemysłu, oraz należycie ugruntowane motywy, prośby i żądania. Tydzień czasu podczas zjazdu, szybko upływa, a po nim, na lat kilka następuje przerwa we wspólnej pracy. To też życzenia nasze nie zostały uwzględnione, o urządzeniu szkoły górniczej dotąd nie słychać, a natomiast mamy cło od koksu.

Ponieważ nie może leżeć w interesie państwa, tamowanie rdzennego przemysłu górniczego jednej dzielnicy na korzyść drugiej, a za rdzenny przemysł górniczy, trzeba uważać przemysł żelazny Królestwa, przeto jeżeli żywimy gorące pragnienie rozwoju naszego przemysłu, to musimy, jasno i dobitnie, przedstawić położenie nasze i starać się: 1) o zniesienie cła od koksu; 2) o wyjaśnienie, że środki, mające utrudnić rozwój fabryk surowcowych i żelaznych w pasie pogranicznym, nie będą się odnosiły do wielkich pieców idących na materyałach krajowych z wyjątkiem koksu.

Gdy przytem kapitał umieszczany w przemyśle, wymaga jasno i ściśle określonego położenia rzeczy, przeto musimy również upraszać o najśpieszniejsze ogłoszenie projektowanych środków. —δ—

## KILKA SŁÓW

# O WĘGIELNICY ŹWIERCIADLANEJ.

(Dokończenie)[1].

Dla lepszego ocenienia błędu $\lambda$ wyznaczmy łuk koła odpowiadający kątowi $\lambda$, którego promień $= c$. Oznaczając długość szukanego łuku przez $l$ będzie

$$l = c\lambda = \cos\alpha\left(a - u\cos\frac{\alpha}{2}\right)\left(\frac{c}{d} - 1\right) \quad . \; . \; . \; (36).$$

Widzimy z tego wzoru, że wielkość błędu $l$ zawisłą jest od stosunku $\frac{c}{d}$ i błąd stanie się odjemnym, a tem samem kąt wytyczny będzie za małym gdy $\frac{c}{d} < 1$ i odwrotnie, wytyczymy kąt za wielki gdy $\frac{c}{d} > 1$. Gdy zaś $c = d$ to $l = 0$, co się w przybliżeniu sprawdza, gdyż wtedy punkt $P$ jest w pobliżu punktu $S_1$ a kąt wytyczony bardzo mało różni się od $2\alpha$. Lepiej jednak w tym razie użyć wzoru (26) i ta-

[1]) Por. zeszyt lutowy Przegl. Techn. z r. b., str. 27.

kowy odpowiednio zastosować; tak np. dla $\alpha = 45^0$ przejdzie (**26**) w (**27**), a ponieważ $\operatorname{tg}(\omega - 90) = \operatorname{tg}\lambda = -\operatorname{ctg}\omega$, przeto:

$$\sin\lambda = -\frac{u^2 + u\sqrt{4d^2 - u^2}}{2d\sqrt{u^2 + d^2 + u\sqrt{4d^2 - u^2}}}$$

a szukając $t$ i uwzględniając, że $\lambda$ jest bardzo małe, otrzymamy

$$t = \lambda . d = -\frac{u^2 + u\sqrt{4d^2 - u^2}}{2\sqrt{u^2 + d^2 + u\sqrt{4d^2 - u^2}}}.$$

Wzór ten podaje w istocie wyniki bardzo małe, a różniące się zaledwie w milimetrach. Stosując (**36**) do szczególnego przypadku $2\alpha = 90^0$ otrzymamy:

$$t = 0{,}707\,(a - 0{,}924\,u)\left[\frac{c}{d} - 1\right] \quad . \;.\;. \quad (37),$$

a wstawiając za $a$ i $u$ stałe ilości zdjęte z danej węgielnicy, możemy obliczać błędy jeżeli tylko znamy stosunek $\frac{c}{d}$.

Przyjmijmy np. $a = 0{,}100\ m$, $u = 0{,}050\ m$ to otrzymamy z (**37**)

$$t = 0{,}038\left[\frac{c}{d} - 1\right],$$

a jeżeli chcemy otrzymać $t$ w *milimetrach* to będzie

$$t = 38\left[\frac{c}{d} - 1\right] \quad . \;.\;.\;.\;.\;. \quad (38).$$

Na podstawie tego wzoru obliczoną jest podana nizej tablica, w której $c$ i $d$ są podane w *metrach.*

| c w metrach | d w metrach: 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 | 150 | 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 0 | − 19 | − 26 | − 28 | − 30 | −31 | −32 | −33 | −34 | −34 | −35 | −35 | −36 |
| 20 | + 38 | 0 | − 13 | − 19 | − 23 | −25 | −27 | −28 | −29 | −30 | −32 | −32 | −34 |
| 30 | + 76 | + 19 | 0 | − 10 | − 15 | −19 | −22 | −23 | −25 | −27 | −29 | −30 | −32 |
| 40 | +114 | + 38 | + 13 | 0 | − 8 | −13 | −16 | −19 | −21 | −23 | −26 | −27 | −30 |
| 50 | +152 | + 57 | + 26 | + 10 | 0 | − 6 | −11 | −14 | −17 | −19 | −22 | −25 | −28 |
| 60 | +190 | + 76 | + 38 | + 19 | + 8 | 0 | − 5 | − 9 | −13 | −15 | −19 | −22 | −27 |
| 70 | +228 | + 95 | + 52 | + 28 | + 15 | + 6 | 0 | − 5 | − 8 | −11 | −16 | −20 | −25 |
| 80 | +266 | +114 | + 65 | + 38 | + 23 | +13 | + 5 | 0 | − 4 | − 8 | −13 | −17 | −23 |
| 90 | +304 | +133 | + 78 | + 47 | + 30 | +19 | +11 | + 5 | 0 | − 4 | −10 | −15 | −21 |
| 100 | +342 | +152 | + 91 | + 57 | + 38 | +25 | +16 | + 9 | + 4 | 0 | − 6 | −12 | −19 |
| 120 | +418 | +190 | +117 | + 76 | + 53 | +38 | +27 | +18 | +12 | + 4 | 0 | − 7 | −15 |
| 150 | +532 | +247 | +156 | +104 | + 76 | +57 | +43 | +32 | +25 | +19 | +10 | 0 | − 9 |
| 200 | +722 | +342 | +221 | +152 | +114 | +88 | +70 | +55 | +46 | +38 | +26 | +12 | 0 |

Zastosowanie tej tablicy okaże się najlepiej na następującym przykładzie.

Daną jest linia frontowa mającego się wznieść budynku (rys. 10) o długości $d = 200\ m$. Od niej ma być wytoczoną powierzchnia $15\,000\ m^2$, przyczem kąty przy $A$ i $B$ mają być proste, zaś bok $AC = 100\ m$. Z tych warunków wynika bezpośrednio, że

$$\overline{BD}\,.\,200 + (100 - \overline{BD})\,\frac{200}{2} = 15\,000\,, \quad \text{czyli}$$

$$\overline{BD} = 50\ m.$$

Kąty wytyczyć mamy za pomocą węgielnicy, której $a = 100\ mm$, zaś $u = 50\ mm$. Tablica podaje dla $d = 200\ m$ i $c = 100\ m$, $t = -19\ mm$; wytyczymy więc kąt mniejszy i otrzymamy np. punkt $C'$. Podobnie dla $d = 200\ m$ zaś $c = 50\ m$ podaje tablica $t = -28\ mm$: wytyczymy więc znowu kąt mniejszy aniżeli $90^0$ i otrzymamy np. punkt $D'$. Powierzchnia wytoczona będzie więc

$$ABC'D' = ABCD - ACC' - BDD'\,; \quad \text{a że}$$

$$ACC' = 0{,}019\,.\,\frac{100}{2} = 0{,}950\ m^2, \quad \text{podobnie}$$

$$BDD' = 0{,}028\,.\,\frac{50}{2} = 0{,}700\ m^2, \quad \text{więc}$$

$$ABC'D' = 15\,000 - 1{,}650\ m^2.$$

Możemy tedy powiedzieć, że powierzchnia wytyczona została z błędem około $1{,}65\ m^2$. W ten sposób można używać dołączonej tablicy, a korzyść widoczna. Wzór (**38**) nie jesț bynajmniej najlepszym, gdyż podaje błędy tylko w przybliżeniu, lecz pamiętać należy że praca wykonywana węgielnicą jest także tylko przybliżoną. Błąd zaś przybliżonej pracy może być tylko z przybliżeniem wyznaczony. W każdym jednak razie wzór (**38**) daje nam pojęcie o wielkości błędu popełnionego, a więcej przy używaniu węgielnic właściwie wymagać nie możemy.

Jeżeli wolno nam punkt $O$ czyli stanowisko w pewnych małych granicach zmieniać, to przypadki I i II dostarczają nam sposobu wytyczenia kąta $2\alpha$. Z rys. 7 i 8 bowiem widzimy, że w przypadku I punkt 2, zaś w przypadku II punkt 1 jest wierzchołkiem kąta $2\alpha$, którego ramiona przechodzą przez punkty $S$ i $S_1$. Wytyczając więc punkt $P$ w dowolnem oddaleniu od punktu $O$ zawsze będzie w przypadku I kąt $P2S$, zaś w przypadku II kąt $P1S$ równy $2\alpha$. Punkt $S$ jest stałym, punkt $P$ można łatwo wytyczyć zarówno w I jak i w II przypadku, zaś punkty 2 lub 1 można łatwo oznaczyć za pomocą zwyczajnego pionu. Aby uniknąć pomyłek co do punktów 2 i 1, pamiętać tylko należy, że w obu wypadkach trzeba użyć tego punktu, a właściwie tej krawędzi, przy której widzimy punkt $S_1$.

## VI.

Dla uzupełnienia teoretycznego dyskusyi o węgielnicy możemy postawić jeszcze następujące pytania: 1) Czy można przy dowolnem położeniu węgielnicy wytyczyć punkt $P$ w ten sposób aby kąt $POS$ był $= 2\alpha$? Wiemy z poprzednich rozdziałów, że przy dowolnem położeniu węgielnicy można w ogóle nieskończenie wiele błędów popełnić, a to dlatego, że punkt $P$ może być wyznaczony gdziekolwiek w polu kąta $2S_1 1$ (rys. 9) i to albo pomiędzy punktami $S_1$ i $O$ albo nawet po za punktem $S_1$. Jeżeli jednak celujemy albo w kierunku $2S_1$ albo w kierunku $1S_1$, to już znacznie zmniejszamy obszar w którym byśmy mogli popełniać błędy. Przypuśćmy tedy, że w każdem położeniu celujemy albo w kierunku $2S_1$ albo też w kierunku $1S_1$, to pomiędzy wszystkimi możliwemi punktami $P$ na liniach $1S_1$ i $2S_1$ znajdziemy jeden punkt na $1S_1$, zaś drugi punkt na $2S_1$, tak, że $POS$ będzie $2\alpha$, a to z tej mianowicie przyczyny, że linia prosta poprowadzona przez punkt $O$, pod kątem $2\alpha$ do linii $OS$, musi w ogóle przecinać linie $1S_1$ i $2S_1$, z tych każdą w jednym punkcie. O wyznaczenie tych właśnie punktów $P_1'$ i $P'_2$ nam chodzi, i w tym celu znać powinniśmy tylko odległości ich od punktu $O$, gdyż kierunki $2S_1$ i $1S_1$ są znanemi dla każdego danego położenia węgielnicy. Zadanie nasze sprowadza się więc do następującego zadania analitycznego: Dane są kąty $\alpha_1$ i $\alpha_2$ utworzone z osią dodatnią $x$, przez dwie linie przechodzące przez punkt $(S_1)$ o spółrzędnych $x$ i $y$; nadto danym jest punkt drugi $(O)$ przez spółrzędne $(x', y')$ i kierunek linii przechodzącej przez ten punkt; znaleść odległości punktów przecięcia się linii przechodzącej przez $(x', y')$ z prostemi przechodzącemi przez punkt $(x, y)$, od punktu $(x', y')$. Przyjmując oś dodatnią $x$ w kierunku $SO$ (rys. 9) i punkt $S$ za początek, mamy jako dane: $\alpha_1$, $\alpha_2$ które później wyznaczymy, punkt $S_1$ przez $(x, y)$, zaś punkt $O$ przez $(d, O)$ a oprócz tego kąt $2\alpha$. Równanie linii $2S_1$ będzie $y' - y = (x' - x)\operatorname{tg}\alpha_2$, zaś linii przechodzącej przez $O$ o danem nachyleniu $2\alpha$; $y' = (d - x')\operatorname{tg}2\alpha$. Punkt przecięcia się tych prostych będzie oznaczony przez spółrzędne

$$x_2 = \frac{d\operatorname{tg}2\alpha - y + x\operatorname{tg}\alpha_2}{\operatorname{tg}\alpha_2 + \operatorname{tg}2\alpha}\,; \quad y_2 = \frac{(d - x)\operatorname{tg}\alpha_2 + y}{\operatorname{tg}\alpha_2 + \operatorname{tg}2\alpha}\,.\operatorname{tg}2\alpha.$$

Oznaczając szukaną odległość przez $c_2$ będzie

$$c_2 = \sqrt{(d - x_2)^2 + y_2^{\,2}} = \sqrt{\frac{y_2^{\,2}}{\operatorname{tg}^2 2\alpha} + y_2^{\,2}} = \frac{y_2}{\operatorname{tg}2\alpha}\,.\sec 2\alpha\,,$$

a ponieważ $$\frac{y_2}{\operatorname{tg}2\alpha} = \frac{(d - x)\operatorname{tg}\alpha_2 + y}{\operatorname{tg}\alpha_2 + \operatorname{tg}2\alpha}, \quad \text{przeto:}$$

$$c_2 = \frac{(d-x)\operatorname{tg}\alpha_2 + y}{\cos 2\alpha \,.\, \operatorname{tg}\alpha_2 + \sin 2\alpha}; \quad \text{zaś}$$

$$c_1 = \frac{(d-x)\operatorname{tg}\alpha_1 + y}{\cos 2\alpha \,.\, \operatorname{tg}\alpha_1 + \sin 2\alpha}.$$

To są zatem odległości punktów $P'_2$ i $P'_1$. W każdem położeniu węgielnicy trzeba jednak znać $x$, $y$, $\alpha_1$ i $\alpha_2$; przyczem:

$$x = \rho \cos[90 - \alpha + (l\,d)] = 2\,l \sin\alpha \sin[\alpha - (l\,d)]$$

$$y = \rho \sin[90 - \alpha + (l\,d)] = 2\,l \sin\alpha \cos[\alpha - (l\,d)].$$

Z rys. 9:

$$\alpha_1 = (dm_1) + \varepsilon = (du) - (um_1) + \tau_1 - (m_1 a_1) = (du) + \tau_1 - [180 - (ua_1)] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (39)$$

$$\alpha_2 = \tau_2 + (a_2 m_2) + (dm_2) = \tau_2 + (a_2 m_2) + (du) - (um_2) = = (du) + \tau_2 - [180 + (ua_2)] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (40),$$

przyczem: $$\operatorname{tg}\tau_1 = \frac{l \,.\, \sin[3\alpha + (lu) - (ua_2)]}{a_1 - l \,.\, \cos[3\alpha + (lu) - (ua_2)]}, \quad \text{zaś}$$

$$\operatorname{tg}\tau_2 = \frac{l \,.\, \sin[2\alpha + (lu) - (ua_2)]}{a_2 - l \,.\, \cos[2\alpha + (lu) - (ua_2)]}.$$

Przy danem położeniu węgielnicy, a tem samem przy danem $l$ znamy $(lu,)$ i obliczyć możemy $\tau_1$ i $\tau_2$, a następnie $\alpha_1$ i $\alpha_2$, $x$ i $y$ oraz $c_1$ i $c_2$.

Jeżeli pole widzenia nazwiemy przez $\mu$, to

$$\mu = \alpha_1\,\alpha_2 = \tau_1 - \tau_2 + \alpha.$$

Wiemy jednak, że pole widzenta punktu $S_1$ zależy jeszcze od punktów 1′ i 2″ (rys. 9)[1], a więc wzór powyższy jest prawdziwym i daje rzeczywiste pole widzenia tylko dopóki kąt $2\,S_1 2'' > 2\,S_1 1$, albo dopóki kąt $1' S_1 1 > 2\,S_1 1$. Z chwilą w której kąt $2'' S_1 2$ lub $1' S_1 1$ stanie się równny kątowi $2\,S_1 1$, pole widzenia punktu $S_1$ będzie wyrażone wielkością kąta $(\mu - 2'' S_1 1)$ lub $(\mu - 1' S_1 2)$, według tego czy punkt 2″ czy punkt 1′ znajduje się w polu kąta $2 S_1 1$. Dlatego też zbliżając się do wypadku I, t. j. gdy punkt 2″ wstępuje w pole kąta $2 S_1 1$, należy $\alpha_2$ obliczyć podług (**40**), zaś $\alpha_1$ ze związku $\alpha_2 + \mu = \alpha_1$, przyczem $\mu$ będzie mieć znaczenie rzeczywistego pola widzenia punktu $S_1$ a nie kąta $2 S_1 1$; również zbliżając się do wypadku II, należy $\alpha_1$ obliczyć według (**39**), zaś $\alpha_2$ ze związku $\alpha_2 + \mu = \alpha_1$, gdzie $\mu$ oznacza znowu rzeczywiste pole widzenia a nie kąt $2 S_1 1$. Wzory bowiem (**39**) i (**40**) służą tylko dla tego przypadku, gdy ani 2″ ani 1′ nie leży w polu $2\,S_1\,1$. Mając tedy pewne $l$ należy przekonać się o położeniu punktów 2″ i 1′ względem pola kąta $2\,S_1\,1$ — a dopiero potem przystąpić do obliczenia $c_1$ i $c_2$. Wypadki w których otrzymamy, oba punkty $P'_1$ i $P'_2$ dla każdego położenia węgielnicy, lub tylko jeden z nich, będą zależeć ostatecznie od ilości $l$.

2) Jakie położenie węgielnicy spełnia warunek aby $S_1\,OS$ były równe $2\alpha$? Ażeby kąt $S_1\,OS$ był równy $2\alpha$, to koniecznem jest aby punkt $O$ leżał na kole $C$ (rys. 11). Wtedy punkty $S$, $O$, $W$, $S_1$ utworzą czworobok którego bokami będą $d$, $u$, $t$, $\rho$, zaś przekątnikiem $l$ i $OS_1 = \Delta$. Ponieważ kąt przy $S_1$ jest $(90 - \alpha)$, przeto kąt przeciwległy przy $O$ musi być $180 - (90 - \alpha) = 90 + \alpha$, a w tym wypadku z trójkąta $SOW$ otrzymamy:

$$l^2 = d^2 + u^2 - 2\,du \cos(90 + \alpha) \quad \text{czyli}$$

$$l^2 = d^2 + u^2 + 2\,du \sin\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (41).$$

Przy takiem położeniu węgielnicy dla którego $l$ sprawdzi (**41**) będzie $S_1\,OS = 2\alpha$. Aby zaś obliczyć $\Delta$ trzeba zważyć, że $S_1\,OW = S_1\,SW = 90 - \alpha$, w skutek czego z trójkąta $S_1\,OW$ otrzymamy:

$$\Delta = u \cos(90 - \alpha) + \sqrt{l^2 - u^2 \sin^2(90 - \alpha)}$$

a uwzględniając (**41**)

$$\Delta = d + 2\,u \,.\, \sin\alpha.$$

Wytyczając więc w tem szczególnem położeniu punkt $P$ w odległości $\Delta$ od punktu $O$ wytyczymy kąt

$$P\,O\,S = S_1\,OS = 2\alpha.$$

Rzut oka na rys. 4 przekona nas, że to położenie węgielnicy zachodzi w obrębie wypadków I i II.

*Roman Dzieślewski,*
b. asyst. p. kat. geodezyi w c. k. Szkole polit. we Lwowie

[1]) Por. tab V dołączoną do zesz. lutowego Przegl. Techn. z r. b.

## NOWE KSIĄŻKI.

*Francuskie, za styczeń 1888 r.*

*Gilbert* (Ph.). — Cours d'analyse infinitésimale. Partie élémentaire 3e édition. Avec 71 figures. Gr. in-8. *Gauthier-Villars.* 11 fr.

*Graffigny* (H. de). — La Navigation aérienne et les ballons dirigeables. Avec figures. In-12. *J.-B. Baillière* 3 fr. 50.
Fait partie de la *Bibliothèque scientifique contemporaine.*

*Hospitalier* (E.). — Formulaire pratique de l'Électricien. 6e année, 1888. In-16. *Masson.* Cart., 5 fr.

*Jamet* (V.). — Essai d'une nouvelle théorie élémentaire des logarithmes. In-8. *Nony.* 60 cent.

*Lasaulx* (A. de). — Précis de pétrographie. Introduction à l'étude des roches. Traduit de l'allemand par H. *Forir.* In-16. *Rothschild.* Cart., 5 fr.

*Musset* (Georges). — Les Faïenceries rochelaises. Avec 20 planches en couleurs. In-4. (La Rochelle.) *E. Lechevalier.* 25 fr.

*Polis* (Alfred). — Précis de chimie théorique à l'usage des étudiants. Traduit de l'allemand par. Ad. *Lecrenier.* In-12. (Aix-la-Chapelle). *Gauthier-Villars.* 2 fr.

*Ris-Faquot.*—La Céramique enseignée par la reproduction et la vue de ses différents produits Ouvrage destiné aux collectionneurs, aux amateurs, aux artistes et aux gens du monde. Avec 46 planches. 106 sujets en couleurs. 1,353 vignettes et gravures. In-8. *Laurens.* 30 fr.

*Rebière* (A.). — Conseils aux candidats à Saint-Cor et aux autres écoles. In-12. *Nony.* 1 fr. 25

*Salet* (Georges).— Traité élémentaire de spectroscopie. Premier fascicule. Avec 180 figures et 6 planches. Petit in-4. *Masson.* 15 fr.

*Wietlisbach* (V.)— Traité de téléphonie industrielle. Édition française par B. *Marinovitch.* Avec 123 figures. In-12. *Tignol.* 5 fr.
Forme le tome XVII de la *Bibliothèque des actualités industrielles.*

*Willm* (Ed.) et M. *Hanriot.*—Traité de chimie minérale et organique contenant la chimie pure et ses applications. Tome Ier. Avec 176 figures et 2 planches. Tome III. Avec 78 figures. 2 vol. gr. in-8. *Masson.* 24 fr.
L'ouvrage sera complet en 4 volumes, prix de souscription, 45 fr.

*Niemieckie, za styczeń 1888 r.*

(Ceny w markach).

*Burmester*, L., Lehrbuch der Kinematik. 1. Bd. Die ebene Bewegg. Mit Atlas in Fol. Leipzig, *Felix.* 57.

*Caspar*, L., innere Architectur u. Decoration der Neuzeit, nach ausgeführten Arbeiten hrsg. 1. Lfg. Fol. Frankfurt a/M, *Keller.* 6.

*Gravé*, H., hydrologische Studien. 1. Heft. Wien, *Hölder.* 1,40

*Handbuch* der Architektur. Unter Mitwirkung v. Fachgenossen hrsg. v. J. *Durm*, H. *Ende*, E. *Schmitt* u. H. *Wagner.* 4. Thl. Entwerfen, Anlage u. Einrichtg. der Gebäude. 7. Halb-Bd. Gebäude f. Verwaltung, Rechtspflege u. Gesetzgebung; Militärbauten. Darmstadt, *Bergsträsser.* 32.

— der Baukunde. Veranstaltet von den Herausgebern ddr Deutschen Bauzeitung u. d. Deutschen Baukalenders. 1. Abth.: Hülfswissenschaften. 2. Bd. 1. Heft. Berlin, *Toeche.* 9; geb. 10.
Eisen u. Eisenkonstruktionen in geschichtlicher, hüttentechnischer u. technologischer Beziehung. Bearb. von G. *Mehrtens.*

— internationales, f. die Eisen-Industrie u. verwandte Gewerbszweige. Hrsg. von der Redaction der „Eisen-Zeitung", W. *Kirchner.* 5. Abthlgn. Berlin, *Mitscher & Röstell* 40.

*Landsberg*, Th. die Glas- und Wellblechbedeckung der eisernen Dächer. Darmstadt, *Bergsträsser.* 8.

*May*, O., Lehrbuch der Elektrodynamik (1 Tl.). Stuttgart, *Maier* 3.

*Statistik* üb. die Dauer der Schienen in den Hauptgeleisen der Bahnen. Erhebungs-Jahre 1879/1884. Hrsg. von der geschäftsführenden Direktion d. Vereins deutscher Eisenbahn - Verwaltgn. 4. Berlin. Wiesbaden, *Kreidel.* 20.

*Sympher* u. *Maschke*, Karte der deutschen Wasserstrassen unter besond. Berücksichtigung der Tiefen- und Schleusenverhältnisse. 4. Blätter. Fol. Berlin, Berliner Lithogr. Institut. 7,50.

## Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

### ZJAZD
### inżynierów służby drogowej, d. ż. r.,
### odbyty w Moskwie, w r. 1887.

Porządek dzienny obrad, ostatniego Zjazdu inżynierów służby drogowej d. ż. r., odbytego w Moskwie, w d. 14 listopada r. z., obejmował 23 pytań, lecz roztrząsano tylko 11 pytań, a to z powodu nie przybycia odnośnych sprawozdawców, lub niewykończenia przez nich zapowiedzianych referatów.

Do ważniejszych spraw, nad któremi obradowano należą następujące:

*Pyt. 5. Jakie ulepszenia w budowie domów mieszkalnych w ogólności a dla oficyalistów kolejowych w szczególności, winny być uważane za niezbędne z punktu widzenia konstrukcyjnego i hygienicznego i jakie typy takich budowli winny być uważane za najodpowiedniejsze?*

Po ożywionych w tym przedmiocie rozprawach postanowiono zalecać następujące zasady przy budowie domów mieszkalnych dla oficyalistów: Mieszkania winny być zupełnie niezależne, a w jednym domu winna się mieścić jak najmniejsza liczba mieszkań. W razie zaś konieczności budowy domów na większą liczbę mieszkań, należy urządzić dostateczną ilość wejść i oświetlonych korytarzy.—Wysokość pokojów nie powinna być mniejszą aniżeli 10 stóp. Fundamenty i cokuły należy budować na zaprawie cementowej lub wodotrwałej, a w razie gdyby to okazało się niemożebnem, należy przedsięwziąć środki przeciw dostawaniu się wilgoci gruntowej. Za najlepszy pod tym względem środek uznano warstwy odosobniające z ołowiu, następnie z asfaltu. Przy zastosowaniu warstwy z cegły na zaprawie cementowej należy założyć takich warstw przynajmniej 5; w ogóle jednak sposób ten uważany być może za niedostatecznie zbadany, a niektóre dane upoważniają do mniemania, że sposób ten nie osiąga celu. — Cokuł, o ile warunki miejscowe na to pozwalają, winien być dostatecznie wysokim, a to w celu umożebnienia urządzenia ślepego pułapu i wentylacyi pod podłogą. Przy cokułach niskich należy pod zwyczajną podłogą urządzać podłogę nieprzepuszczalną, jako to: asfaltową lub cementową, a to w celu nieprzepuszczania gazów szkodliwych dla zdrowia, wydzielających się z gruntu.— Baczną uwagę zwracać należy na materyał polepy podłogi, a. m. ażeby nie zawierał domieszek organicznych. Za najlepszy materyał w tym celu może być uważaną tłusta glina przemieszana z miałem węglowym.— Szpary w podłogach winny być szczelnie zakitowane woskiem, w celu usunięcia przenikania (filtracyi) gazów z niższych piętr.—Pokoje wymalowane farbą klejową należy uważać za zdrowsze niż malowane farbą olejną lub oklejone obiciami,— w pierwszym bowiem razie łatwiej ma miejsce naturalna wentylacya przez ściany. Dla dostatecznego oświetlenia mieszkań należy na jednostkę kwadratową podłogi dawać nie mniej jak 0,10 jedn. kwadr. okien. Klatki schodowe winny być należycie oświetlone i ze względu, że w zimie szczególniej, stanowią zbiornik powietrza dla mieszkań, nie powinny być bezpośrednio połączone z piwnicami. Piece należy urządzać w każdym pokoju,— w ścianach zaś kanały wentylacyjne obok kanałów dymowych. Sprawozdawca przedstawił wiele rozmaitych typów domów mieszkalnych na rozmaitych drogach żel.; plany ważniejszych z nich będą dołączone do zbioru materyałów Zjazdu.

*Pytanie 6. O warunkach konstrukcyi i konserwacyi łuków na liniach głównych.*

Podwyższenie szyny zewnętrznej w łukach oblicza się, stosownie do obowiązującego okólnika ministeryalnego z d. 18 marca 1860 r., N. 1, według wzoru $x = \frac{3v^2}{r}$, w którym $x$ oznacza podwyższenie szyny zewnętrznej nad wewnętrzną, w tysiącznych częściach sażenia; $v$ — prędkość pociągu w wiorstach na godzinę; $r$ — promień łuku (liczony w osi drogi) w sażeniach.

Sprawozdawca wychodząc z zasady że podczas ruchu taboru powstaje tarcie pomiędzy kołami i szyną zmniejszające niedogodne działanie siły odśrodkowej,— sądzi, że wielkości wywyższenia szyn w łukach, otrzymywane na podstawie tego wzoru, są za wielkie.— Wprowadzając poprawkę ze względu na to tarcie, otrzymuje się wywyższenie o wiele mniejsze, i tak: dla łuku o promieniu 300 saż., wywyższenie szyny obliczone według podanego wzoru przy prędkości 60 w. na godz. wynosi 0,036 saż., zaś przy uwzględnieniu tarcia wywyższenie stanowi tylko 0,01 saż.

Rozszerzenie toru w łukach bywa rozmaitem na różnych drogach żel. Obowiązującego w tym względzie przepisu niema, lecz w ogóle rozszerzenia te są stosunkowo znaczne;— i tak dla łuku o promieniu 300 saż. rozszerzenie wynosi od 0,005 do 0,010 saż. Odstęp pomiędzy obrzeżami kół i szynami o tyle jest znacznym, że pozwala, przy istniejących i obowiązujących największych odległościach między osiami skrajnemi, pomieścić tabor w łuku o promieniu 300 saż.— Dla łuków więc o promieniach 300 saż. i większych, nie ma potrzeby zastosowywać rozszerzenia.—Dla łuków zaś o promieniach mniejszych rozszerzenia winny być stosowane, jednak w rozmiarach mniejszych niż dotychczasowe;— rozszerzenia toru bowiem są już dostatecznemi, gdy odstępy pomiędzy obrzeżami kół i szynami na łukach są co najwyżej takie same jak na prostych.— Jakkolwiek pytania te znalazły zagranicą, szczególniej we Francyi, rozwiązanie w duchu proponowanym przez sprawozdawcę, zjazd jednakże nie uznał za możebne wyrzec ostatecznego zdania w tym przedmiocie i pozostawił tę sprawę jako otwartą, prosząc sprawozdawcę o zbieranie w dalszym ciągu odnośnych danych.

*Pytanie 7. Porównanie wyników służby szyn stalowych z różnych fabryk.* Z doświadczeń i spostrzeżeń dokowywanych na d. ż. Kozłowsko-Woroneżsko-Rostowskiej otrzymano następujące wyniki: szyny które okazały się najlepszemi na służbie były wyrobione z materyału którego wytrzymałość na rozerwanie $R$ wynosiła od 55—70 *kg* na 1 *mm*², przy wydłużeniu 14—18% i zwężeniu przekroju $C$ od 30—40%, tak, że przeciętnie suma $R+C$ nie była mniejszą od 95.—Nadto materyał szyn, które były najmniej uszkodzone, zawierał przymieszki w ilości nie przenoszącej ogółem 1,5%, z tych fosforu nie więcej jak 0,1% a krzemu i fosforu razem nie więcej jak 0,25%.— Badania odnośne mają się dalej prowadzić.

*Pyt. 17. O osuszeniu plantu w celu usunięcia wysadzania drogi.* Z przytoczonych wielu przykładów zastosowania rozmaitych systemów osuszania wyprowadzono następujące ogólne zasady co do zastosowania rozmaitych systemów drenowania: 1) Dla gruntów glinkowatych z żyłami wodnemi najodpowiedniejszym jest system drenowania podłużnego. 2) Dla gruntów łatwo przepuszczalnych—pogłębienie rowów gdzie się to okaże korzystnem pod względem ekonomicznym. 3) Dla gliny trudno przepuszczalnej— zmiana warstwy wysadzanej do głębokości przemarzania lub poprzeczne niegłębokie drenowanie. 4) Drenowanie podłużne pod rowami bocznemi należy uważać za odpowiedniejsze aniżeli drenowanie w kierunku osi plantu. W tym bowiem ostatnim razie dreny zanieczyszczone okazały się jeszcze szkodliwszemi dla drogi niż brak drenowania, gdy tymczasem poprawa tych drenów z powodu niedostępności jest zbyt utrudnioną. Przy drenowaniu wzdłuż rowów bocznych należy mieć na uwadze zabezpieczenie drenowania przed niszczącym wpływem wody płynącej w rowie.

Odrębny sposób osuszenia plantu zastosowany został od lat kilku na dr. żel. południowo-zachodnich, z inicyatywy robotników czechów, na wzór używanego w Czechach. Zamiast układania sączków i okładania ich kamieniami, wzdłuż osi plantu układano warstwę nawozu na głębokości $3\frac{1}{2}$ stóp, grubą i szeroką na 2 stopy, przykrytą następnie ziemią. Co 3—5 sążni urządzano otwory wentylacyjne wypełnione snopem słomy. W końcu przekopu urządzano poprzeczne wypusty. Działanie nawozu ma być głównie ogrzewające.

*Pyt. 18. O premiowaniu oszczędności osiąganych w wydatkach służby drogowej.* Jakkolwiek wydatki, ponoszone przez wydział służby drogowej, z powodu znacznej rozmaitości, wzajemnej zależności i trudności kontroli nad właściwem klasyfikowaniem takowych, należą do najmniej podatnych do podlegania zasadzie premiowania, nie mniej przeto na kilku drogach żel. a między innemi na drodze Grazsko-

Carycyńskiej, Charkowsko-Nikołajewskiej (obecnie rządowej), Łozowo-Sewastopolskiej i Riażsko-Wiaziemskiej zaprowadzono sposobem próby premia od oszczędności na rozmaitych rodzajach wydatków dotyczących konserwacyi drogi—i próby te dały wyniki dodatnie. Że względu na nowość przedmiotu zjazd mógł zalecić tylko ogólne zasady premiowania.

*Pyt. 20. O zegarach kontrolujących.* Przedmiot ten był rozbieranym w związku z innemi przyrządami do kontrolowania dróżników obchodowych, wymaganego przez nowe przepisy ministeryalne o utrzymywaniu i ochronie dróg żel. Żaden z istniejących sposobów mechanicznego kontrolowania dróżników nie odpowiada celowi kontroli. System *Hryniewieckiego* wyróżnia się tylko tem od innych, że czyni zadość wymaganiom formy, pozostawiając ślady piśmienne kontroli. Te okoliczności stały się bodźcem dla wielu wynalazców do obmyślania stosownych przyrządów;— wszystkie one jednak przedstawiają w ogóle więcej stron ujemnych aniżeli dodatnich. Jednym z najlepszych przyrządów przedstawionych Zjazdowi okazał się przyrząd p. *Ignatiusa* (naczelnika oddziału dr. ż. Morszańsko - Syzrańskiej). Za pomocą tego przyrządu jednak można tylko stwierdzić, że pewna, oznaczona ilość obchodów została w ciągu doby dokonaną,—bez względu na to w jakiej porze dnia lub nocy. Kontrolowanie przyrządu przez dozorcę lub starszego robotnika wymagane jest co najmniej raz na tydzień. Zaletą przyrządu jest prostota mechanizmu i możność kontrolowania we dnie z pociągu. Zwyczajne zegary kontrolujące (szczególniej kieszonkowe), jakkolwiek droższe, zdają się jednak posiadać pierwszeństwo przed innemi przyrządami, a to ze względu, że za ich pomocą można skontrolować w jakim miejscu długiego obchodu dróżnik w danym czasie się znajdował, (co można osiągnąć rozstawiwszy dość gęsto słupki z kluczami). Wysoka cena zegarów (około 40 rubli za zegarek nakręcany raz na tydzień) prawdopodobnie zmniejszyłaby się o wiele gdyby popyt na nie się zwiększył. Z uwagi na te okoliczności Zjazd wyraził życzenie, ażeby dokonane były doświadczenia porównawcze z przyrządem *Ignatiusa* i zegarem. Cztery drogi podjęły się przeprowadzić takie doświadczenia.

*Pyt. 21. O nieodpowiedniości żywopłotów jako ochron od zasp śnieżnych na drogach z wąskim pasem wywłaszczenia.* Na niektórych drogach południowo-wschodnich, przecinających okolice stepowe zauważono, że żywopłoty z drzew liściastych (jakie jedynie udają się w stepach południowych), znajdujące się bliżej niż o siedm sażenów od szyny toru, nietylko że nie przynoszą korzyści, lecz owszem są szkodliwemi, tak że w niektórych miejscowościach musiano wyrąbać dwunastoletnie już żywopłoty. W celu szczegółowego zbadania tej kwestyi postanowiono prosić zarządy dróg posiadających żywopłoty liściaste, ażeby w ciągu zimy bieżącej były robione spostrzeżenia i zdejmowane profile śniegu zbierającego się za takiemi ochronami, przy opisaniu wszelkich towarzyszących temu okoliczności. W tym celu wypracowano odpowiednie szematy.

*Pyt. 22. O odpowiedniości wskazanych poniżej sposobów przykrycia balastu (podsypki) szabrem* (wniesione pod obrady Zjazdu przez Departament dr. żel.). — 1) Pozostawienie odstępu między podkładami bez przykrycia szabrem, z zapełnieniem takowych balastem dolnym i z pokryciem pozostałej powierzchni balastu (po za obrębem podkładów) i jego skarp warstwą szabru. 2) Przykrycie całej powierzchni balastu szabrem z pozostawieniem wąskiej ścieżki z dolnego balastu w środku między szynami toru lub każdego z dwóch torów. 3) Pozostawienie takiejże ścieżki między dwoma torami na drogach o podwójnym torze.

Przy drobnym i nie zawierającym znacznej ilości gliny balaście można zalecić drogom mającym na to środki, pokrycie całej powierzchni i skarp balastu szabrem,—przyczem ze względu na oszczędność można pozostawiać ścieżki z dolnego balastu między szynami. Powierzchnia szabru nie powinna być wyższą od powierzchni podkładów, szczególniej na drogach północnych, gdyż przy zasypaniu podkładów pomiędzy szabrem i szyną tworzy się rowek, w którym podczas mrozów nastąpionych po odwilży, tworzy się lód, który nie wyrąbany zawczasu utrudnia ruch pociągów, a może być nawet przyczyną wykolejenia. Zasypywanie takie może być tylko zastosowane w okolicach, w których zima bywa lekką, i w tym wypadku zasypywanie to zabezpiecza podkłady od zbytniego wysuszenia przez długotrwałe spieki słońca.

*Pyt. 23. Jaka grubość warstwy szabru może być uważaną za dostateczną dla zabezpieczenia dolnej warstwy od wydymania* (wniesione pod obrady Zjazdu przez Departament dróg żel.).

Grubość warstwy szabru na 0,03 saż. może być uważaną za dostateczną.

---

Zaznaczamy wreszcie, że Zjazdowi przedstawiono kilka komunikatów w przedmiotach nie objętych programem. Ciekawsze z pomiędzy nich były następujące:

Przedstawienie rysunków przyrządów nastawiania centralnego zwrotnic i sygnałów, urządzonych przez barona *Linken'a* na d. ż. Baltyckiej.—Sygnały i zwrotnice nastawiają się za pomocą transmisyj z drutów bez końca, co daje możność urządzenia na małych ale wydłużonych stacyach jednego posterunku zwrotniczego zamiast dwóch, jak przy zastosowaniu transmisyj sztywnych. Przedstawiciel d. ż. Baltyckiej na następującym Zjeździe ma przedstawić sprawozdanie o działaniu tych przyrządów.

Inż. *Beyer* objaśniał sposób nasycania podkładów płynem pirenowym zawierającym octany, mrówczany i inne sole miedzi i cynku oraz różne smoły w ilościach stosunkowych, ustalonych przez p. *Kirpicznikowa.*—Gęstość płynu równa się prawie gęstości wody i dlatego łatwo się z nią miesza.—Sposób ten ma przedstawiać następujące korzyści: płyn pirenowy nie zmniejsza wytrzymałości drzewa na działania mechaniczne, jak chlorek cynku,—smoły wchodzące w skład płynu, tworzą skorupę na powierzchni podkładu, chroniąc takowy od wyługowania z niego soli organicznych,—i nakoniec, koszty nasycania mają być znacznie mniejsze, niż przy użyciu chlorku cynku. Zjazd wyraził życzenie ażeby na drogach, posiadających zakłady do nasycania podkładów, przeprowadzone zostały odnośne próby z płynem pirenowym.

Firma *List'a* w Moskwie przedstawiła przyrząd pomysłu inż. *Kotlarewskiego* do mierzenia prędkości wody w rzekach. Zjazd uznał potrzebę przeprowadzenia odnośnych doświadczeń porównawczych z innemi znanemi sposobami. *W. D.*

---

# MIĘDZYNARODOWY KONGRES KOLEJOWY

## w Medyolanie, w r. 1887.

(Ciąg dalszy) [1].

Rozprawy nad sposobami *zawieszenia powozów*, dotyczyły głównie „zawieszenia podwójnego". Miały one na celu należyte wyświetlenie kwestyi: czy jest korzystnem zawieszać za pośrednictwem ressorów, nietylko wiązanie (spód) powozu na osiach, ale nadto i pudło na wiązaniu, za pomocą innych resorów,—czy też, dostatecznem jest zawieszać wiązanie na osiach, wstawiając pomiędzy pudło i wiązanie, gdy części te są od siebie oddzielone, ciała sprężyste jak np. płyty kauczukowe, pilśn i t. d. Przy powozach których pudło i wiązanie stanowią całość nierozdzielną, konieczność skupienia sprężystego materyału zawieszenia, na wiązaniu, jest oczywistą.—Spokojny bieg wagonów zależy w znacznej części od stanu budowy wierzchniej,—gdy jednakże nie wszystkie tory rozległej sieci kolejowej są utrzymywane w stanie całkiem prawidłowym, przeto w obec coraz częstszych stosunków międzynarodowych, należy mieć na względzie aby zawieszenie powozów było tego rodzaju, iżby zapewniało im bieg dostatecznie regularny, nawet po torach mocno zużytych.—Różne względy przemawiają za zawieszeniem podwójnem,— do ich rzędu zaś należy zaliczyć zwiększenie ciężaru powozów. — Przy powozach dwuosiowych, typu obecnie w użyciu będącego, zachodzi wielka trudność urzeczywistnienia tego: ażeby resory złożone z płytek, posiadały jednocześnie masę sprężystą znoszącą należycie dane obciążenie, i giętkość niezbędną do osiągnięcia łagodnego zawieszenia. Przestrzeń pomiędzy pokrywą maźnicy i ramą wiązania powozu, potrzebna na pomieszczenie ressoru, którego grubość i długość zwiększa się wraz z obciążeniem, staje się

[1]) Patrz. zesz. lutowy Przegl. Techn. z r. b., str. 33.

bezwarunkowo niedostateczną,—ponieważ zaś odnośne zadanie polega ostatecznie na pochłanianiu uderzeń i drgań które powstają przy zetknięciu się obrzeży kół z torem, przez dostateczną ilość materyału sprężystego umieszczonego pomiędzy rzeczonemi punktami zetknięcia i podróżującym,—przeto w ten lub inny sposób należy usuwać braki jakie w tym względzie przedstawiają ressory przytwierdzone do ramy wiązania. Oprócz zawieszenia podwójnego, mogą być stosowane w powyższym celu różne środki, jak np. płyty kauczukowe wstawiane pomiędzy belki podłużne wiązania i pudło,—przedmioty znacznej grubości kładzione na podłodze powozu (dywany),—wreszcie, zawieszenia wewnętrzne, zastosowane sposobem próby przez towarzystwo zachodniej d. ż. francuskiej. Nagromadzenie materyału sprężystego, może być osiągnięte rozmaitemi sposobami, powinno jednakże zawsze odpowiadać danemu obciążeniu i nie wytwarzać niestateczności powozu.— Należyte zawieszenie powozów, stało się w ostatnich latach tem ważniejszem, iż z powodu wprowadzenia hamulców ciągłych, działanie ich rozciąga się na wszystkie koła znajdujące się w pociągu, podczas gdy dawniej, powozy klasy I-ej nie były hamowane. Ze względu na usunięcie tego nowego czynnika wstrząśnień, odczuwanych przez podróżujących, zastosowano sposobem próby, na państwowych d. ż. francuskich, płytki kauczukowe wstawiane pomiędzy belki wiązania powozu i przymocowanie wieszadeł klocków hamulcowych,— oraz inne środki podobnego rodzaju.

W amerykańskich powozach „na trukach", materyał sprężysty jest skupiony w zawieszeniu truków,—jednakże ustrój ich posiada tę właściwość, że wstrząśnienia niepochłonięte przez truki są już bardzo osłabione gdy dochodzą do czopów unoszących pudło, a następnie giną one niejako w masie tego ostatniego. Nadto, zastosowane są tu dwojakie ressory; jedne, mające na celu osłabienie wstrząśnień bocznych spowodowanych szybkim przebiegiem powozów po łukach,—i inne, służące do zobojętnienia skutków nieprawidłowego stanu budowy wierzchniej. Zaznaczyć należy, że ressory kauczukowe zostały zastąpione przez stalowe, spiralne.

Przy powozach trzyosiowych, a więc zaopatrzonych w sześć ressorów, użycie dodatkowego materyału sprężystego nie przedstawia trudności, i byle by tylko zestawienie takich powozów było dokonane starannie, osiąga się spokojny i łagodny ich bieg.

Odnośnie do wpływu szybkości jazdy na spokojny bieg powozów, zdaje się być niewątpliwem iż jest on znacznym, mianowicie też przy powozach stosunkowo lekkich, jakiemi są powozy dwuosiowe z przedziałami; prędkość jazdy oddziaływa w tym razie nietylko na wstrząśnienia w kierunku pionowym, ale więcej jeszcze na wstrząśnienia poprzeczne przy przebiegu po łukach i przy przechodzeniu powozów przez zwrotnice.—Zdaniem inżynierów amerykańskich, wstrząśnienia, przy użyciu powozów ciężkich, dają się mniej odczuwać przy większej aniżeli przy mniejszej prędkości jazdy.

Wreszcie, według opinii wielu inżynierów, spokojny bieg powozów kolejowych zależy bardzo od odpowiedniej sztywności budowy wierzchniej, jej masy na metr bież., ciężaru szyn ułożonych w torach i t. d. Przy bardzo lekkiej budowie wierzchniej, nietylko trudno jest utrzymywać ją stale w stanie prawidłowym, mianowicie przy przebiegu po torach ze znaczną prędkością, ciężkich pociągów,— ale nadto, wielka sprężystość budowy wierzchniej staje się jednym z powodów nieprawidłowego biegu powozów.

Ostateczna uchwała powzięta przez Sekcyę II w sprawie zawieszenia powozów, zatwierdzona przez zgromadzenie ogólne uczestników kongresu, brzmi jak następuje: „Spokojny bieg powozów kolejowych daje się osiągnąć tak przy zastosowaniu zawieszenia pojedyńczego, jak i podwójnego. W ogólności, należy mieć na względzie użycie ressorów stalowych do zawieszenia całości powozu na kołach,— a nadto, wstawianie pomiędzy koła i odbywającego podróż, ciał sprężystych takich jak np. małe ressory, płyty kauczukowe, pilśn, dywany i t. d., a to w celu pochłaniania wstrząśnień mniejszego natężenia, spowodowanych biegiem powozu,— przez co osiąga się zarazem zmniejszenie jego dźwięczności".

Następnym przedmiotem rozpraw przeprowadzonych w Sekcyi II, była kwestya możliwego *zmniejszenia ciężaru powozów.* W ostatnich latach, ciężar powozów kolejowych wzrósł, i to tak w skutek wymagań dotyczących wygodnego odbywania podróży, jak i z powodu zastosowania pewnych środków bezpieczeństwa, a mianowicie też hamulców ciągłych. Potrzeba dostarczania podróżującym odpowiedniej ilości powietrza, wywołała konieczność zwiększenia wysokości i szerokości powozów, wreszcie, ulepszenia w urządzeniu wewnętrznem powozów, przyczyniły się również do wzrostu ich ciężaru. Ciężar martwy powozów, wynoszący dawniej około 250 *kg*, licząc na jedno miejsce nawet w klasie pierwszej,— dosięga obecnie 400, 500 a nawet 600 *kg* na jedno miejsce w powozie. W obec tego, należałoby się już powstrzymać od dalszego zwiększania ciężaru powozów, albowiem mogłyby powstać trudności odnośnie do zestawiania pociągów osobowych i prowadzenia ich z żądaną prędkością. Wymagania podróżujących należy niewątpliwie mieć na względzie, ale nie można tego spuszczać z uwagi iż ciężar martwy powozu, przypadający na jedno miejsce, powinien być o ile możności, jak najmniejszy. Przykład Anglii, gdzie znajduje się w ruchu pewna liczba wagonów znacznej długości, z przedziałami, świadczy o tem dosadnie, że przy zastosowaniu odpowiednich części składowych, oraz ich połączeń, i przy starannym doborze materyałów, ciężar martwy powozu na jedno miejsce, może nie być zbyt wielkim. Oczywistem jest jednakże, że zadanie powyższe może być rozwiązane tylko przy użyciu materyałów wyborowych, posiadających znaczną wytrzymałość przy o ile możności jak najmniejszej objętości i ciężarze,—i przez usunięcie z ustroju powozów części nieużytecznych, z zachowaniem zasadniczych, pod postacią wskazaną przez odpowiednie studya.

Podczas rozpraw zaznaczono, że za korzystanie z większych wygód podróży, po za pewną słuszną granicą wymagań, podróżujący powinni wnosić opłaty dodatkowe, któreby równoważyły straty ponoszone przez Towarzystwa kolejowe z powodu znacznego zwiększenia ciężaru martwego powozów.

Jakkolwiek ścisłe określenie granic w jakich da się osiągnąć zmniejszenie ciężaru martwego powozów nie jest możliwem, to jednakże obradujący zgodzili się na to że sprawa powyższa może być rozwiązaną na drodze ulepszeń w ustroju powozów, przy uwzględnieniu zresztą wymagań bezpieczeństwa, warunków łatwego utrzymywania powozów w stanie należytym, i wygód których nie można odmówić podróżującym. Poglądy powyższe, wyrażone przez Sekcyę II, zostały uznane za słuszne przez zgromadzenie ogólne uczestników kongresu.

Pytanie IX dotyczące *parowozów*, a. m. *a*) warunków ich ustroju odnośnie do: wpływu zawieszenia na koszty utrzymania, zastosowania systemu sprzęgania cylindrów, rodzaju metalu odpowiedniego do wyrobu kotłów, rur płomiennych i t. d., użycia strumienia wody lub pary w celu zwiększenia przylegania kół do szyn,—i *b*) określenia, jakiego rodzaju naprawy należy dokonywać w warsztatach pomocniczych przy parowozowniach,— nie mogło być przedmiotem rozpraw wyczerpujących, albowiem dotychczasowe badania nad wieloma kwestyami objętemi rzeczonem pytaniem, nie doprowadziły jeszcze do wyników stanowczych.

Zdaniem większości członków Sekcyi II, przyjmujących udział w odnośnych rozprawach, zastosowanie wahaczów (balansjerów) do zawieszania parowozów, powinno się okazać korzystnem w praktyce. Jakkolwiek pewna liczba doświadczeń przeprowadzonych w tym względzie nader starannie, dała wyniki niepomyślne, to jednakże, gdy w wielu razach stwierdzono w praktyce zalety tego systemu, nie ma zasady do tego, aby odradzać stosowania go i zniechęcać zwolenników rzeczonego sposobu zawieszania.

Odnośnie do systemu sprzęgania cylindrów parowozowych, Sekcya II stwierdziła, iż wyniki dotychczasowych doświadczeń dokonanych na pewnej liczbie dróg żelaznych, upoważniają do mniemania iż przy zastosowaniu tego systemu osiąga się pewną oszczędność na paliwie. Jednakże, oszczędność ta nie daje się dotąd określić stanowczo, i z tego względu kwestya powyższa powinna być przekazaną następnemu kongresowi.

Rozprawy dotyczące rodzaju metalu najodpowiedniejszego do budowy kotłów parowozowych, do wyrobu skrzyń ogniowych, rur płomiennych, części mechanizmu parowozowego i t. d. nie uwydatniły nic godniejszego uwagi, i kwestyę tę postanowiono również przekazać przyszłemu kongre-

sowi. Odnośnie do kotłów, zaznaczono, że do ich wyrobu powinien być używany metal zlewny, jednorodny, starannie przerobiony i wytrzymały. Nie oświadczono się więc stanowczo ani za żelazem ani za stalą, lecz wyrażono oczekiwanie, że materyał wymaganych przymiotów, w krótkim już niewątpliwie czasie będzie dostarczany przez zakłady metalurgiczne. Na wniosek jednego z uczestników kongresu, spowodowany zarzutami jakie są robione blachom stalowym, Sekcya II oświadczyła się za zbieraniem wszelkich danych mogących posłużyć do przedstawienia następnemu kongresowi, najodpowiedniejszego sposobu fabrykacyi i obróbki takich blach.— Odnośnie do skrzyń ogniowych, zaznaczono, że większość inżynierów europejskich obstaje za użyciem do ich wyrobu, miedzi, pomimo że użycie w tym celu, stali, jest dość rozpowszechnionem w Stanach Zjednoczonych,— i że próby zastosowania palenisk z blachy falistej, podjęte w Austryi, nie dały dobrych wyników i z tego względu zaniechane zostały. — Wybór metalu na rury płomienne, zależnym jest od wielu okoliczności, a. m. od składu wody którą zasilany jest kocieł, od staranności samej fabrykacyi i t. d., a więc, w danych warunkach, zarówno rury miedziane, mosiężne jak i wyrobione z żelaza jednorodnego, mogą być odpowiednie. W ostatnich latach, ze względów oszczędności i z powodu stosowania przedwstępnego oczyszczania wody zasilającej kotły parowozowe, zalecano użycie rur żelaznych; interesujące próby są robione w tym względzie na d. ż. Paris - Lyon - Méditerranée, lecz kwestyę samą należy poczytywać jeszcze za nierozstrzygniętą, a więc za taką, która winna być przedmiotem obrad następnego kongresu.

Przebieg rozpraw przeprowadzonych w Sekcyi II-ej w sprawie stosowania strumienia wody w celu zwiększenia przylegania kół pociągowych parowozu do szyn, uwydatnił, że najkorzystniejsze w tym względzie wyniki prób zostały osiągnięte na włoskiej d. ż. Méditerranée i na d. ż. Gotardzkiej. Powszechne prawie użycie piasku, w celu zwiększenia przylegania kół parowozu, połączone jest z różnemi niedogodnościami. Przedwstępne przygotowywanie piasku, wymaga urządzeń dość kosztownych; musi on być przesiewany, suszony i t. d., a przytem, parowozy muszą być zaopatrzone w piasecznice odpowiedniej pojemności. Przy użyciu piasku, należy mieć na względzie gromadzenie pewnej jego ilości w składach, na linii, w celu zastąpienia ubytku, a pomimo to, częstokroć, w razie potrzeby, nie natrafia się na takie składy. Nadto, piasek wytwarza pewien opór ruchu, oddziaływa niekorzystnie na mechanizmy parowozu i przyczynia się do szybszego zużywania się szyn, mianowicie też w tunelach.— Słabą stronę sposobu zwiększania przylegania kół parowozu do szyn za pomocą wody, stanowi używanie w tym celu wody z tendra, albowiem wychodzi jej dużo, a. m. 30 do 35 *l* na przebieżony kilometr; nadto, woda musi być przedwstępnie ogrzewaną do ciepłoty 60—70°, w celu zapobieżenia jej zamarzaniu, zaś szyny, mianowicie też w wąskich tunelach, muszą być niejako obmywane z tłuszczu, strumieniami pary. Nie biorąc pod uwagę tego dodatkowego zużycia pary, system powyższy, okazał się praktycznym na włoskiej d. ż. Méditerranée, przy zastosowaniu smoczka odpowiedniego ustroju,— podczas gdy wyrzucanie wody na szyny, bezpośrednio z kotła, okazało wyniki niepomyślne. Pomimo że dalsze ulepszenia w tym systemie, są miane na względzie, to jednakże już obecnie, towarzystwo włoskiej d. ż. Méditerranée, opierając się na wynikach doświadczeń które stwierdziły, że przez zastąpienie piasku wodą, daje się osiągać znaczna oszczędność na wydatkach, przechodzi stanowczo do rzeczonego systemu.

W obec niedogodności nieodłącznych od użycia piasku w celu zwiększenia przylegania kół parowozu do szyn i pomyślnych wyników osiągniętych w pewnych razach i w ostatnich czasach, przy zastosowaniu wody, Sekcya II uznała pożyteczność dokonywania dalszych w tym kierunku prób.

Ostatnia kwestya pytania IX-go dotyczyła określenia zakresu, w jakim dokonywane być winny naprawy parowozów w warsztatach kolejowych głównych i w pomocniczych. Przebieg rozpraw uwydatnił, że o ile nie zachodzi różnica zdań co do tego że ważne naprawy powinny być uskuteczniane w warsztatach głównych, o tyle trudno jest określić ściśle jakiego rodzaju naprawy mają być robione w warsztatach pomocniczych znajdujących się przy parowozowniach. Zaznaczono, że na niektórych liniach dróg żelaznych, drobne, bieżące niejako naprawy, dokonywane są w warsztatach pomocniczych przez samych maszynistów, podczas gdy towarzystwa innych sieci kolejowych (w Ameryce i Anglii) przyjęły za zasadę, iż maszyniści mają tylko wskazywać uszkodzenia, nie dotykając się narzędzi, zaś naprawy dokonywane być winny przez odpowiednich rzemieślników.— Przytrafia się też niekiedy, że po szczegółowej rewizyi parowozu oddanego do drobniejszej naprawy, okazuje się potrzeba dokonania przy nim robót ważniejszych, na razie nieprzewidywanych, i że w takim razie lepiej jest podjąć odnośne roboty na miejscu, aniżeli składać na nowo parowóz i odsyłać go do warsztatów głównych. W pewnych też razach, nieco ważniejsze naprawy parowozów bywają dokonywane w warsztatach pomocniczych, z tego względu aby zatrudnić rzemieślników podczas braku parowozów z drobnemi uszkodzeniami. Z powyższego wynika, że nie można stanowczo przesądzać o tem, jakie roboty przy parowozach mają być dopełniane w warsztatach pomocniczych. W każdym jednakże razie, praktyka stwierdziła, że t. z. główne naprawy, mianowicie też roboty wchodzące w zakres robót kotlarskich, jak niemniej wszelkie zmiany w ustroju parowozów powinny być dopełniane w warsztatach głównych, zaś działalność warsztatów pomocniczych, za wyłączeniem wypadków wyjątkowych, powinna się ograniczać do wykonywania drobnych t. z. bieżących napraw.

Przytoczone powyżej poglądy i wnioski Sekcyi II dotyczące kwestyj objętych pytaniem IX, zostały uznane za słuszne i przyjęte, przez walne zgromadzenie uczestników kongresu.

Następny przedmiot rozpraw przeprowadzonych w Sekcyi II, dotyczył *sposobów* (*systemów*) *smarowania czopów osi wagonowych, i ustroju maźnic.* Kwestya powyższa, nader doniosła ze względu na prawidłowość i bezpieczeństwo ruchu oraz na koszty wyzysku dróg żelaznych, zdawna już zajmowała inżynierów kolejowych, lecz w ostatnich latach była badaną w szerszym zakresie i z większą ścisłością, a to z powodu zwiększenia zarówno prędkości jazdy, jak i przebiegu wagonów tak na drogach własnych jak i na obcych.— Wartość danego systemu smarowania czopów zależy od wielu czynników, a. m. od samego smaru, od rodzaju metalu użytego do wyrobu panwi i jej kształtu, od ustroju maźnicy, jej kształtu i metalu z jakiego jest wyrabianą, a wreszcie i od łatwości doglądania i utrzymywania w należytym stanie tego tak ważnego organu ruchu.

Przez długi czas były w użyciu tłuszcze stałe, rozmaitego składu, zależnie od praktyki danej drogi i pory roku. Wyłączne użycie tego rodzaju smarów zostało prawie całkiem zaniechane na stałym lądzie,—lecz w Anglii, utrzymało się dotąd, niemal powszechnie, i to pomimo tego że tłuszcze stałe mają wytwarzać większy opór ruchu nietylko przy ruszaniu pociągu z miejsca lecz i podczas jego biegu.— Tłuszcze stałe zostały zastąpione w następstwie, płynnemi, a. m. olejem zwierzęcym, roślinnym, a wreszcie i mineralnym, mianowicie też w Rossyi i Ameryce. Postęp urzeczywistniony w ostatnich latach na tych drogach gdzie są w użyciu oleje, polega na zastosowaniu w miejsce oleju rzepakowego czystego, bądź to mieszaniny olejów roślinnych i mineralnych, bądź też samego oleju mineralnego.—Badania przeprowadzone na wielu drogach żelaznych, a podjęte na wschodniej d. ż. francuskiej już przed 20 laty, dały wyniki korzystne odnośnie do użycia mieszanin, różnych zresztą pod względem swego składu, zależnie od warunków klimatycznych i rodzaju użytych materyałów. W ogólności jednakże, ilość oleju roślinnego dodawanego do mineralnego, wynosi 15 do 40% mieszaniny.—Wyniki doświadczeń, będących w biegu na d. ż. Paris-Lyon-Méditerranée, zdają się wskazywać, że w skutek użycia samego oleju mineralnego, spółczynnik tarcia zwiększa się o 10%, i że zwiększenie to staje się nader nieznacznem za dodaniem do oleju mineralnego, rzepakowego, w ilości 25% mieszaniny; w tym razie osiąga się już poważną oszczędność. W Rossyi, używane są w powyższym celu mieszaniny olejów mineralnych różnej gęstości, składu i pochodzenia.

Odnośnie do kształtu panwi i metalu z jakiego są one wyrabiane, zaznaczono podczas rozpraw, co następuje: Zmniejszenie powierzchni zetknięcia czopu z panwią jest korzystnem, niezależnie od rodzaju używanego smaru. W An-

glii, gdzie na to zwracaną jest uwaga, praktyka wykazała pomyślne w tym względzie wyniki. Po za tem, i od pewnego czasu, inżynierowie kolejowi zastanawiają się nad tem jaki stosunek powinien zachodzić pomiędzy średnicą czopu i jego długością.—Użyteczność żłobków mających na celu jednostajne doprowadzanie smaru do powierzchni pozostających w zetknięciu, zależy całkowicie od rodzaju smaru.— Prawie powszechnie zostało uznanem, iż do wyrobu panwi odpowiedniejszym jest metal biały aniżeli brąz; w skutek zastąpienia panwi brązowych przy powozach sypialnych towarzystwa międzynarodowego, panwiami z metalu białego, wypadki zagrzewania się osi, pierwotnie dość częste, stały się nader rzadkiemi. Nadto, metal biały wytwarza mniejszy opór ruchu aniżeli brąz; odnośne zmniejszenie, według ostatnich doświadczeń, ma wynosić około 3%.— Ze względu na powolne zużywanie się panwi, okazuje się korzystnem wyrabianie takowych ze stopu złożonego z miedzi, antymonu i cyny; antymon może być zastąpiony ołowiem, zaś stosunek części składowych stopu zależnym jest od tego czy panwie są przeznaczone do powozów czy też do wagonów towarowych. Dodanie do mieszaniny powyższej $^3/_4$ do 1% fosforu, ma się przyczyniać do zwiększenia sztywności stopu, pożądanej ze względu na zachowanie panwi jej kształtu pierwotnego. Wreszcie, ciśnienie wywierane na panew, powinno być zawarte w pewnych granicach, które przez podjęte już w tym względzie badania, zostaną określone.

Maźnice będące w użyciu, posiadają różnorodne kształty; stanowią one bądź to jedną sztukę, bądź też, składają się z dwóch części. Obydwa systemy okazały się w praktyce korzystnemi, gdyż przy odpowiednim ustroju maźnic daje się zapobiedz stratom smaru. — Maźnice wyrabiane są, prawie powszechnie, z surowizny; gdy jednakże metal ten jest kruchym, przeto wypadki pękania maźnic przytrafiają się częściej od czasu gdy zakres obrotów dokonywanych na stacyach z wagonami towarowemi, znacznie się zwiększył. Pomimo to, nie można zalecać stanowczo zaniechania użycia surowizny; metal ten nadaje się szczególniej do wyrobu maźnic w jednej sztuce.— W ostatnich latach, na wielu liniach dróg żelaznych wprowadzono w użycie maźnice złożone z 2 części, wyrabiane z żelaza kutego; osiągnięte wyniki mają być pomyślne.—Do wyrobu maźnic zaczyna też być używaną i stal zlewna, na teraz jednakże, nie można jeszcze orzec czy zastosowanie rzeczonego metalu jest w tym razie, korzystnem.— Dokładne obtoczenie przedwstępne, przez które osiąga się należyte zetknięcie czopu z panwią, wpływa w znacznej mierze na utrzymanie maźnic w stanie prawidłowym; peryodyczne wyjmowanie czopów z panwi jako naruszające ścisłość związku powyższych organów, zdaje się być niekorzystnem, i dla tego powinnoby być dokonywane w odstępach czasu o ile możności jak najdłuższych.

Sekcya II wyraziła też życzenie, ażeby doświadczenia podjęte odnośnie do rodzaju metalu odpowiedniego do wyrobu maźnic i okoliczności wpływających na opór ruchu, przy różnych systemach smarowania, były w dalszym ciągu prowadzone.

Streszczone powyżej poglądy, dotyczące smarów i maźnic, zostały przyjęte przez ogólne zgromadzenie uczestników kongresu. *(C. d. n.)*

# PRZEGLĄD
## WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

### DROGI ŻELAZNE

**Pociągi omnibusowe na drogach żelaznych parowozowych** *(dok.)*[1]. We Włoszech stosunki miejscowe nie sprzyjały pierwotnie rozwojowi ruchu drugorzędnego na drogach żel. Do r. 1876 większa część dróg żel. włoskich wyzyskiwaną była przez towarzystwa prywatne;—w czasie od r. 1876 do r. 1880 wszystkie drogi żel. prywatne nabyte zostały przez rząd; następnie jednak w d. 1 lipca r. 1885 przeszły na własność trzech wielkich towarzystw prywatnych, z których jedno wyzyskuje sieć dróg morza Śródziemnego, drugie sieć dróg morza Adryatyckiego, trzecie zaś sieć dróg Sycylijskich. Podczas tych zmian zaprowadzenie oszczędności na drogach żel. pierwszorzędnych, przez zastosowanie ruchu drugorzędnego, napotykało na znaczne trudności. W obec kosztownego ruchu na dr. żel. pierwszorzędnych i przy zupełnym braku sieci dróg drugorzędnych, rozwinął się rychło ruch tramwayów parowych, zwłaszcza we Włoszech północnych, stanowiący groźne współzawodnictwo dla pobliskich dróg żelaznych. W r. 1880 sieć linij tramwayów parowych była już tak znaczną, iż wpłynęła na znaczne obniżenie dochodów dróg żel. Górno-Włoskich, tembardziej, że wiele linij tramwayowych przeprowadzono równolegle do linij tychże dróg żel. Z uwagi na taki stan rzeczy, vice-prezes rady zarządzającej dr. żel. Górno-Włoskich *Cav. Benazzo*, opracował projekt zwiększenia dochodów dróg pierwszorzędnych przez zmniejszenie wydatków i zaprowadzenie oszczędnego ruchu drugorzędnego (wł. servizio economico ferroviario), zwłaszcza na przestrzeniach o nieznacznym ruchu osobowym. *Cav. Benazzo* w celu zmniejszenia wydatków na opał i obsługę, radził na niektórych przestrzeniach zastąpić pociągi osobowe zwykłe przez pociągi omnibusowe, złożone z parowozu tendrowego o sile 80 k. p. i powozów lekkich korytarzowych, przy zastosowaniu do pociągów takich prędkości nie przenoszącej 40 *km* na godz.;— na innych przestrzeniach zaś zaprowadzić pociągi omnibusowe dodatkowe, niezależnie od istniejących pociągów zwykłych, a to w celu zwiększenia dochodów przez ożywienie ruchu osobowego. Jako dowód, że zwiększenie liczby pociągów wpływa na zwiększenie dochodów, przytacza *Benazzo*, że na przestrzeni Novarra-Gozzano przy dwóch pociągach osobowych dziennie, deficyt wynosił 5000 lirów, przy trzech zaś pociągach dziennie osiągnięto 37 000 lirów czystego dochodu.—Projekt *Cav. Benazzo'a* zyskał uznanie ministra robót publicznych, który wyznaczył oddzielną komisyę, mającą obradować pod jego przewodnictwem, w celu opracowania przepisów o ruchu drogorzędnym na drogach żel. Wnioski tej komisyi w zasadzie zgodne z projektem *Cav. Banazzo'a* zostały już sposobem próby na kilku przestrzeniach zastosowane.

W Belgii pobudką do zaprowadzenia ruchu drugorzędnego na drogach żel. pierwszorzędnych było również szybkie zmniejszanie się dochodów tych dróg żel., już to w skutek znacznego zwiększenia się sieci dróg żelaznych w kraju, już to w skutek współzawodnictwa tramwayów parowych.— Pierwsze pociągi omnibusowe w Belgii zaprowadzone zostały w r. 1883 na przestrzeni Lüttich - Visé, mającej 16 *km* dług. Pociągi te zatrzymują się nietylko na stacyach i przystankach lecz i przy bardziej ożywionych przejazdach poprzecznych. Pociąg taki składa się z parowozu tendrowego, 6-cio kołowego, ważącego w stanie obciążonym 15 *t*, i z 2-ch powozów korytarzowych, systemu amerykańskiego, obejmujących po 48 miejsc. Wszystkie miejsca są jednej klasy. Jeden powóz przeznaczony jest dla palących, drugi dla kobiet i niepalących. Parowóz zużywa 4 *kg* węgla kamiennego na *km* drogi. Średnica kół wynosi 0,90 *m*. Bilety są sprzedawane przez konduktora w powozach, podczas jazdy;— cena biletu wynosi 5 cent. na *km* drogi przy najmniejszej opłacie 20 cent. — Takie same pociągi zastosowane zostały następnie na niektórych przestrzeniach dr. ż. Północno-Belgijskiej,— oraz na przestrzeni Roulers-Ypers dr. ż. Zachodnio-Flamandzkiej.— Na dr. ż. państwowych w Belgii ruch pociągów omnibusowych zaprowadzony został sposobem próby w r. 1886 na kilku przestrzeniach o ogólnej długości 487 *km*. Z uwagi jednak na osiągnięte dotąd korzystne wyniki, minister dróg żelaznych, poczt i telegrafów, oświadczył podczas obrad nad budżetem na r. b. w parlamencie, iż zamierzonem jest zastosowanie pociągów omnibusowych i na innych przestrzeniach dr. ż. państwowych w Belgii, tak, iż z końcem r. b. ogólna długość linij, po których przebiegać będą pociągi omnibusowe, wyniesie prawdopodobnie 1370 *km*. Do obsługi tych przestrzeni nabyto już 11 powozów parowych, z przedziałami klasy I i 36 parowozów lekkich, a ma być jeszcze zakupionych 6 powozów parowych z przedziałami dla trzech klas, 31 powozów parowych z przedziałami klasy III i 36 parowozów lekkich z przedziałami na bagaże. Ogólny koszt odnośnych urządzeń wyniesie około 5,15 milj. franków. Prędkość pociągów omnibusowych w Belgii wynosi około 35 — 40 *km* na godz., jest więc nie

[1]) Por. zesz. lutowy Przegl. Techn. z r. b., str. 35.

o wiele mniejszą od prędkości zwykłych pociągów osobowych na przestrzeniach o ruchu mało ożywionym, wynoszącej zazwyczaj 40 — 45 *km* na godz.—Dotychczasowe wyniki zastosowania pociągów omnibusowych na dr. ż. w Belgii przedstawiają się nadzwyczaj korzystnie. Na przestrzeni Gosselies-Dampremy-Charleroi, na której zaprowadzono 22 pociągów z powozami kl. II i III, sprzedano w czasie od d. 2 września do końca października 1886 r. 57 400 biletów, co w porównaniu z liczbą 35 595 biletów sprzedanych w tymże peryodzie roku poprzedniego, stanowi przyrost o 60%. Na przestrzeni Lüttich-Mastricht liczba podróżnych wynosiła w r. 1882, t. j. przed zaprowadzeniem pociągów omnibusowych: 766 560 osób, poczem wzrosła w r. 1883 do 859 376, w r. 1884 do 883 648, w r. 1885 do 929 700 i w r. 1886 do 943 155. Dochody zaś w tych latach wynosiły kolejno: 418 314, 461 602, 482 796, 481 678 i 491 248 franków; przyczem niezależnie od zwiększenia dochodów należy uwzględnić zmniejszenie kosztów obsługi pociągów, nadzoru drogi i utrzymywania drogi w stanie należytym, oraz oszczędności wynikające ze zmniejszenia ciężaru parowozów, powozów i t. p.

We Francyi [1]) minister robót publicznych dekretem z d. 20 maja 1880 r. upoważniony został do zezwolenia na przewożenie podróżnych na drogach żelaznych pociągami omnibusowemi, przy zastosowaniu w tym celu powozów parowych albo też pociągów złożonych z lekkiego parowozu i jednego lub kilku powozów. W dekrecie, o którym mowa, zaznaczono nadto, że przy pociągach takich służba może być odpowiednio zmniejszoną, oraz, że dla każdej przestrzeni, po której mają przebiegać pociągi omnibusowe, winny być opracowane oddzielne przepisy bezpieczeństwa ruchu pociągów, przy uwzględnieniu warunków miejscowych. Przepisy te jednak winny być mniej uciążliwe w zastosowaniu, aniżeli przepisy obowiązujące dla zwykłych pociągów osobowych. Zarząd dr. ż. państwowych przeprowadził bezzwłocznie próby przy użyciu powozów parowych *Belpaire'a*. Wyniki jednak tych prób okazały się niekorzystnemi, w skutek czego zaniechano na razie dalszego zaprowadzania pociągów omnibusowych. Gdy jednak wkrótce potem zwróconą została uwaga ministra na sprawozdanie pp. *Kopp'a* i *Polonceau'a* o ruchu pociągów omnibusowych na d. ż. austryackich i niemieckich, tenże wyznaczył oddzielną komisyę w celu dokładnego zbadania przedmiotu i przedstawienia wniosków. W odnośnem memoryale przedstawionym przez tę komisyę ministrowi zaznaczono, że na przestrzeniach o ruchu mało ożywionym, korzystnem jest zaprowadzenie pociągów omnibusowych na wzór takichże pociągów na drogach żel. w Austryi i Niemczech. Należy przeto zezwolić towarzystwom dróg żelaznych, na zatrzymywanie pociągów w pewnych punktach drogi, w których podróżni mogliby wsiadać i wysiadać, bez potrzeby zaprowadzania w tych miejscowościach urządzeń stacyjnych. Nadto, należy zezwolić towarzystwom dr. ż. na wyprawianie pociągów z pominięciem jednej z trzech klas powozów, oraz zwolnić też towarzystwa od obowiązku przewożenia pociągami omnibusowemi pakunków i towarów a również bydła, koni i t. p. Liczba powozów w pociągu winna być prawnie ograniczoną i na różnych przestrzeniach może być rozmaitą, zależnie od warunków miejscowych;— w żadnym jednak razie w pociągu nie powinno znajdować się więcej nad 24 powozów. Wreszcie należy zezwolić na przewożenie pociągów za pomocą parowozów z tendrami na przodzie.

Minister p. *Herisson* do wniosków tych w zasadzie się przychylił i zalecił towarzystwom dróg żel. zastosowanie w miarę zachodzącej potrzeby pociągów omnibusowych, w celu przekonania się o ile pociągi takie mogą przyczynić się do zmniejszenia wydatków i zwiększenia ruchu na dr. ż. we Francyi. To też już w d. 15 lipca 1885 r. towarzystwo francuskiej dr. ż. Północnej zaprowadziło pociągi omnibusowe sposobem próby na przestrzeniach z Lüttich do Longdoz i Flèmalle, a gdy wyniki na razie okazały się korzystnemi, zastosowane zostały pociągi omnibusowe i na innych przestrzeniach, tak, iż obecnie ogólna długość linij francuskiej dr. żel. Północnej, po których przebiegają pociągi omnibusowe, wynosi 475 *km*. Pociągi, o których mowa, zaprowadzone zostały po części jako pociągi dodatkowe, niezależnie od zwykłych pociągów osobowych,— po części zaś w miejsce takich pociągów osobowych. Pierwsze noszą nazwę urzędową „pociągów omnibusowych" (f. trains tramways, n. Omnibuszüge), drugie zaś „pociągów lekkich" (f. trains légers, n. leichte Züge). Pociąg omnibusowy składa się zazwyczaj z parowozu tendrowego i jednego powozu. Parowóz, o którym mowa, jest starą maszyną *Stephenson'a* o 4-ch kołach sprzężonych, mających po 1,425 *m* średnicy i o 2-ch kołach popędowych; rozstawa osi wynosi 1,8 *m*, długość ogólna 8,33 *m*, szerokość 2,526 *m*. Powóz utworzony jest z dwóch powozów używanych dawnej konstrukcyi, połączonych ze sobą za pomocą sworznia. Każdy z dwóch powozów może około sworznia tego obracać się tak, że nawet na bardzo ostrych łukach, o promieniu 50 *m*, ruch pociągu jest swobodny. W powozie pociągu omnibusowego znajduje się 73 miejsc, a. m. 8 miejsc kl. I, 16 kl. II i 49 kl. III. Oddalenie zewnętrzne osi wynosi 3,809 *m*, zaś oddalenie wewnętrzne 3,792 *m*. Długość skrzyni powozu stanowi 14 *m*. — Pociągi lekkie składają się zazwyczaj z 2 — 6 powozów zwykłego ustroju, ciągnionych również przez odnowiony parowóz *Stephenson'a*. W ogóle starano się do pociągów omnibusowych a po części i do pociągów lekkich wyzyskać parowozy i powozy dawniejszych ustrojów, niezdatne już do zwykłych pociągów osobowych. Pociągi omnibusowe i lekkie biegną z prędkością zwykłych pociągów osobowych. Na niektórych przestrzeniach prędkość ta dochodzi do 60 *km* na godz. Pomiędzy istniejącemi stacyami urządzono przystanki, składające się zazwyczaj tylko z wywyższonego peronu i małych werend. Bilety sprzedawane są przez konduktora w powozach podczas jazdy;— ceny biletów są takie same jak dla zwykłych pociągów osobowych. — Wyniki z zaprowadzenia pociągów omnibusowych na francuskiej dr. ż. Północnej są w ogóle korzystne. Na przestrzeni Lille-Tourcoing od czasu zaprowadzenia pociągów omnibusowych liczba podróżujących wzrosła o 9%, gdy tymczasem przeciętny i normalny przyrost na liniach franc. dr. ż. Północnej nie przekracza 3%.— Na francuskiej dr. ż. Wschodniej pociągi omnibusowe zaprowadzone zostały na dwóch przestrzeniach w departamentach Meurthe i Moselle. Francuska dr. ż. Zachodnia zamierza zaprowadzić ruch drugorzędny na liniach w Bretanii i na odgałęzieniach doliny Sekwany. Nadto, syndykat dr. ż. obwodowej zaprowadził „pociągi lekkie" na linii strategicznej Villencure-St. Georges à Palaiseau, a zamierza takież pociągi zastosować i na innych przestrzeniach.

Znamieniem charakterystycznem pociągów omnibusowych we Francyi i Belgii w porównaniu z takiemiż pociągami w Austryi i Niemczech, jest ich znaczna prędkość, dorównywająca zazwyczaj prędkości pociągów osobowych zwykłych. Natomiast cena biletów we Francyi jest jednakową dla pociągów osobowych zwykłych i omnibusowych, gdy tymczasem w Austryi i Niemczech jazda pociągami omnibusowemi jest znacznie tańszą aniżeli pociągami zwykłemi. Ustanowienie stałych w tym względzie norm jest w ogóle niemożebnem, gdyż warunki ruchu pociągów omnibusowych w każdym po szczególe wypadku, są zależne od potrzeb danej okolicy.

(Zt d. Ver. d. Eisanb.-Verw. NN. 100 z r. 1880, 18 z r. 1881, 32 z r. 1883, 9 z r. 1886, 68, 70, 79 i 80 z r. 1887.) *J. Hlp.*

# KRONIKA BIEŻĄCA.

**Wystawa hygieniczno-lekarska i dydaktyczno-przyrodnicza we Lwowie 1888 r.** Zgodnie z uchwałą wydziału gospodarczego V Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich urządzoną zostanie we Lwowie, w drugiej połowie lipca r. b., w czasie Zjazdu, *wystawa przedmiotów wchodzących w zakres nauk przyrodniczych i lekarskich, z szczególnem uwzględnieniem hygieny i dydaktyki przyrodniczej*. W ogólnych zarysach celem wystawy będzie przedstawienie uczestnikom Zjazdu i ogółowi, interesującemu się postępami wiedzy: ruchu

[1]) Por. „Annales des travaux publics" z r. 1887 (str. 1826) i artykuł pp. *Cossmann'a* i *Cumberland'a* w „Société des Ingenieurs civils à Paris" z r. 1887.

naukowego w dziedzinie umiejętności przyrodniczych i ich zastosowania, — stosunków zdrowotnych naszego kraju,— zdobyczy i postępów, osiągnionych na polu hygieny,— środków naukowych i pomocniczych, używanych w najnowszych czasach w dziedzinie nauk przyrodniczych i lekarskich pod względem dydaktycznym,—wynalazków i udoskonaleń fabrycznych mających na celu ochronę zdrowia i życia robotników,—wytworów krajowych z zakresu wiedzy lekarskiej i t. p.

Do współudziału w urządzeniu wystawy zostały powołane: *sekcya lwowska Towarzystwa lekarzy galic.*, *lwowskie Towarzystwo politechniczne, Towarzystwo przyrodników polskich im. Kopernika, Towarzystwo aptekarskie i weterynarskie.*

W skład komitetu wystawy wchodzą pp. dr. *Alfred Biesiadecki*, jako przewodniczący, *Józef Horoszkiewicz*, jako zastępca przewodniczaągo, prof. *Bronisław Pawlewski* i dr. *Józef Marunowicz*, jako sekretarze. Komitetowi wystawy przysługuje prawo odmowy przyjęcia przedmiotów uznanych za nieodpowiednie. — Bliższe warunki dla wystawców, jak również regulamin wystawy mają być niebawem ogłoszone.

Program wystawy nadesłany nam przez Zarząd Towarzystwa politechnicznego we Lwowie, obejmuje 15 grup, a mianowicie:

**Grupa I. bakteryologiczna.** Referenci: radca dr. *Biesiadecki* i prof. dr. *Szpilman.*

**Grnpa II. Hygiena szkół.** Referenci. prof. budownictwa *Bisanz*, insp. szkół *Mieczysław Baranowski*, dr. *Merunowicz* i nauczyciel p. *Piórkiewicz.* Wzorowe plany budynków szkół ludowych miejskich i wiejskich, jedno- i więcej klasowych, wewnętrzne urządzenie tychże, mianowicie: ogrzewanie, przewietrzanie, wychodki, szatnie w modelach i rysunkach. Wzorowe sprzęty szkolne, jako to: ławki, stoły rysunkowe, tablice z przyborami, w okazach, modelach i rysunkach; przybory naukowe: tabliczki, zeszyty, książki; środki naukowe jako to: mapy, wzory, ryciny, odpowiadające przepisom hygieny wzroku i odwrotnie. Literatura dotycząca.

**Grupa III. Hygiena mieszkań.** Referenci: fizyk miasta *Pawlikowski* i architekt p. *Świątkowski.* Plany wykonać się mających lub wykonanych: wzorowego domku (chaty) włościańskiego, domku mieszkalnego dla jednej lub dwu partyj, domu czynszowego w mieście, mieszkania dla robotników w mieście, baraków, domu mieszkalnego w zdrojowiskach. Plany, projekty i modele: urządzenia stropów i pował celem umożliwienia przewietrzania, uniknięcia wilgoci i grzyba. Łatwe przewietrzanie mieszkań; zlewy uchenne; wychodki pokojowe i w domach czynszowych, rozmaite systemy i sposoby przewietrzania; opalanie i oświetlanie mieszkań.

**Grupa IV. Hygiena szpitali.** Referenci: prof. dr. *Czyżewicz*, dr. *Merczyński* i architekt *R. Rawski.* Mapa szpitali i przytułków w Galicyi. Główne typy i systemy budynków szpitalnych; baraki dla chorych. Materyały budowlane dla szpitali i przyrządy do wyposażenia tychże. Historya i literatura szpitalna w ogóle i w Polsce. Statystyka.

**Grupa V. Hygiena fabryk.** Referenci: dr. *Merunowicz*, prof. *Pawlewski*, inspektor przemysłowy *Nawratil* i inżynier *Wang.* Rysunki i opisy zakładów przemysłowych z uwzględnieniem warunków hygienicznych przedewszystkiem garbarni, gorzelni, dystylarni nafty i fabryk zapałek, jako u nas w kraju najczęstszych. Sposoby zabezpieczenia zdrowia robotników w zakładach przemysłowych. Urządzenia bezpieczeństwa i ochronne przy maszynach, przy kotłach parowych, motorach, transmisyach i innych przyrządach fabrycznych. Zabezpieczenie sąsiadów od szkodliwych wpływów zakładów fabrycznych, jako też zabezpieczenie wód publicznych od zanieczyszczeń przez odpływy fabryczne. Urządzenia mające na celu polepszenie materyalnego, moralnego i umysłowego dobra robotników.

**Grupa VI. aptekarska.** Referenci: pp. *Jabłonowski* i *Kochanowski.*

**Grupa VII. Wystawa przyrodniczo - dydaktyczna.** Referenci: prof. *A. Witkowski* i prof. dr. *J. Petelenz*, inspektor *Miecz. Baranowski* i dyr. sem. naucz. *L. Dziedzicki.* 1. *Fizyka, astronomia, meteorologia.* Przedstawienie wzorowych przyrządów do nauki zasad fizyki, astronomii i meteorologii. 2. *Chemia.* Przedstawienie preparatów i przyrządów, potrzebnych do nauki zasad chemicznych. 3. *Mineralogia.* Wzorowy zbiór minerałów i przyrządów do nauki zasad mineralogii. 4. *Geologia.* Zbiór okazów skał, potrzebnych do nauki petrografii, wraz z przyborami, służącymi do tego celu. Zbiór skamielin charakterystycznych dla poszczególnych formacyj. Stratygrafia kraju ojczystego. Mapy geologiczne. Obrazy. 5. *Botanika.* Przedstawienie typów roślinnych pod względem morfologicznym i genetycznym za pomocą okazów naturalnych, modelów, rycin, obrazów i t. d. 6. *Zoologia.* Przedstawienie typów zwierzęcych pod względem morfologicznym i genetycznym za pomocą okazów naturalnych, modelów, rycin, obrazów i t. d. Okazy i modele do nauki o budowie ciała ludzkiego w szkołach średnich. 7. *Geografia.* Przyrządy i przybory do nauki zasad geografi. Geografia roślin i zwierząt kraju ojczystego. 8. *Wzorowe muzeum*, mieszczące wszystkie okazy i przybory potrzebne do udzielania nauki o przyrodzie w szkołach ludowych. 9. *Ojczysta literatura* nauk przyrodniczych. 10. *Oryginalne prace* ze wszystkich gałęzi nauk przyrodniczych.

**Grnpa VIII. Pokarmy i napoje.** Referenci: dr. *Józef Wiczkowski*, dr. *Miecz. Dunin Wąsowicz.* Pokarmy i napoje, tablice graficzne, przedstawiające skład procentowy, a tem samem wartość odżywczą tychże; pokarmy i napoje fałszowane, doraźne sposoby wykrycia tych fałszowań. Przyrządy, a względnie, modele służące do oznaczania wartości pokarmów, napojów oraz do wykrycia fałszowań tychże. Wzorowa kuchnia.

**Grupa IX. Asenizacya miast.** Referenci: inżynier *Gorecki*, nadinżynier *Horoszkiewicz*, fizyk miasta *Pawlikowski*, inżynier *Załoziecki.* Kanalizacya, względnie odwodnienie i oczyszczenie miast z odchodów ludzkich z wszelkiemi odnoszącemi się do tego szczegółami. Oczyszczanie ulic w miastach, najodpowiedniejsze ku temu przyrządy. Środki i aparaty dezynfekcyjne. Zaopatrzenie miast w wodę z możliwemi szczegółami, w planach, modelach i okazach. Sposoby zakładania ulic, placów i ogrodów publicznych, bruków, chodników. Dotycząca literatura polska.

**Grupa X. lekarska i statystyki lekarskiej.** Referenci: prof. dr. *Feigel*, prof. dr *Kadyj*, dr. *Mehrer*, dr. *Merunowicz*, dr. *Rosenbusch* i dr. *Widman.*

**Grupa XI. weterynaryjna.** Referenci: weterynarz krajowy *Littich* i prof. dr. *Szpilman.* Tablice i diagramy przedstawiające choroby zaraźliwe zwierząt domowych. Plany stajni, obór, targowic, rzeźni dla miast i miasteczek, rakarni i ramp kolejowych. Plany topiarni łoju, fabryk albuminu, żelatyny i t. d. Sposoby usuwania odpadków zwierzęcych. Plany jatek i sklepów do sprzedaży mięsa (lodownie); sposoby odurzania, zabijania i zarzynania zwierząt, wzory wozów do transportu mięsa. Tablice, przedstawiające wołu, podzielonego na części według gatunków mięsa. Przyrządy do badania trychin. Sposoby dezynfekcyonowania stajni, gnojników, obór. Pasożyty na skórze i we wnętrzu ciała u naszych zwierząt. Przyrządy, zapobiegające nieszczęściu, wynikającemu ze spłoszenia się koni. Okazy podków prawidłowych i nieprawidłowych. Uprzęże. Narzędzia chirurgiczne weterynaryjne. Podściółki. Literatura krajowa.

Przedmioty wystawione będą wykładami objaśniane.

**Grupa XII. Kąpiele i łaźnie** Referenci: dr. *Ebers*, inżynier *Kłębkowski*, dr. *Majewski Adam*, inżynier *Sołtyński.* Urządzenia do kąpieli domowych w wodzie, parze i gorącem powietrzu. Urządzenia i ważniejsze części składowe łazien publicznych dla miast i miasteczek, tanich łazien ludowych, pływalni letnich i zimowych w rzeczywistem wykonaniu w modelach i planach, z możliwem podaniem kosztów założenia. Zakłady lecznicze, mineralno-wodne, borowinowe, wodolecznicze. Przyrządy kąpielowo-lecznicze, inhalacyjne, pneumatyczne, rozpylające. Pralnie w połączeniu z łaźniami. Literatura i statystyka.

**Grupa XIII. Gimnastyka.** Referenci: dr. *Krówczyński* i nauczyciel *Durski.* Plan wzorowej sali gimnastycznej i wzorowego boiska dla towarzystw gimnastycznych i dla szkół średnich z urządzeniem. Modele lub ryciny przyborów i przyrządów dla gimnastyki towarzyskiej i żeńskiej. Plan wzorowej sali i boiska dla szkół ludowych miejskich i wiejskich z urządzeniem. Przybory i przyrządy do tychże. Statystyka i piśmiennictwo.

**Grupa XIV. Chirurgiczna.** Referenci: dr. *Lipes*, dr. *Smutny*, dr. *Wehr* i dr. *Ziembicki.*

**Grnpa XV. Hygiena odzieży i pielęgnowanie ciała.** Referenci: dr. *Rosenbusch*, dr. *Smutny* i inżynier *Załoziecki.* Warunki zdrowotne różnych materyałów i barw odzieży. Bielizna i odzież wierzchnia, obuwie. Szkodliwe artykuły odzieży i obuwia. Mydło, kosmetyki, grzebienie, szczotki do włosów, szczoteczki do zębów, pasty. Przedstawienie chorób z zaniedbania czystości skóry wynikających.

W obec doniosłości celów uwidocznionych w programie powyższym, nie wątpimy, że technicy nasi wezmą liczny udział w obesłaniu wystawy i gorliwie przyczynią się do urzeczywistnienia zacnych usiłowań, podjętych przez komitet.

—*h*—

**Dodatek do „działu cukrowniczego" Przeglądu Technicznego.** Główny Zarząd prasy udzielił upoważnienie do wydawania przy miesięczniku naszym, za oddzielną przedpłatą, dodatku, stanowiącego uzupełnienie jego działu cukrowniczego. Program *„Dodatku do działu cukrownicznego Przeglądu Technicznego"*, obejmuje w sobie co następuje: *a)* Rozporządzenia rządowe dotyczące przemysłu cukrowniczego; *b)* Sprawozdania techniczne o biegu przerobu w cukrowniach; *c)* Wiadomości o ulepszeniach i wynalazkach w zakresie techniki cukrowniczej; *d)* Korespondencye odnoszące się do przemysłu cukrowniczego; *e)* Wiadomości o plantacyach buraków i nasion buraczanych; *f)* Dane statystyczne dotyczące: przemysłu cukrowniczego, handlu cukrem, jego wywozu, zapasów i cen; *g)* Wiadomości o stanie przemysłu cukrowniczego; *h)* Ogłoszenia.—Dodatek będzie mógł być wydawany co tydzień. — O terminie w którym zacznie wychodzić „dodatek" i odnośnych warunkach, podaną będzie bliższa wiadomość, we właściwym czasie.

**Wydział techniczny** [1]) przy Towarzystwie Przyjaciół nauk w Poznaniu, zorganizował się w d. 18 stycznia r. b. W skład wydziału weszli wszyscy prawie członkowie dawniejszego towarzystwa technicznego. Do zarządu wydziału technicznego wybrano: na przewodniczącego p. *N. Urbanowskiego*, na zastępcę przewodniczącego i skarbnika p. *Rakowicza* a na sekretarza p. *Karola Potworowskiego.*

(Czas. Techn.)

---

[1]) Patrz zeszyt wrześniowy Przegl. Techn. z r. 1887, str. 228.

## CUKROWNICTWO.

**Robota na dyfuzyi ulepszona przez p. J. Turkiewicza** (Tabl. XI). (Sprawozdanie tymczasowe). W ostatnich latach można było zauważyć dążność do powiększania bateryi dyfuzyjnej. Nie jedna też cukrownia dodała do znajdujących się już 9 — 10 dyfuzorów, jeszcze 2, aby w ten sposób módz dostatecznie wysłodzić krajankę.—Sok w długiej bateryi przebiega z jednego dyfuzora do drugiego, pozostając pod działaniem dyfuzyi przez nader krótki przeciąg czasu.—

Sposób, o którym chcę mówić, ma także na celu dobre wysłodzenie krajanki (obok korzyści, o których niżej będzie mowa), ale dąży do niego na zupełnie przeciwnej drodze: przez skrócenie bateryi, a dłuższe wystawianie krajanki i soku na działanie właściwego dyfundowania.— Robota ta polega na tem, że baterya składająca się, dajmy na to z 12-u dyfuzorów zamienioną zostaje na dwie, po 6 dyfuzorów, z których każda działa oddzielnie i niezależnie jedna od drugiej.— Każda baterya ma swoje połączenia rurowe: wodne od zbiornika, od którego otrzymuje ciśnienie, i sokowe od miernika odn. ogrzewacza. — Zmiana taka bateryi na dwie krótsze jest nader prostą, a koszty bardzo niewielkie. Robota na krótkiej bateryi jest bardziej prawidłową, i zasadza się na dłuższem dyfundowaniu krajanki, przy czem czas ten reguluje się samym biegiem obydwu bateryj w ten sposób, że kiedy np. 1-szy dyfuzor I bateryi ładuje się świeżą krajanką, odpowiedni dyfuzor II bateryi zostaje wyładowany i czyszczony; po naładowaniu dyfuzora z I bateryi, nabiera go się sokiem (jak zwykle, od dołu), a odpowiedni dyfuzor II bateryi ładuje, poczem krajanka w I bat. dyfunduje tak długo, ile czasu potrzeba do nabrania dyfuzora II bat. sokiem.— Wtenczas dopiero odciąga się sok z I bateryi na miernik, a krajanka w II bat. dyfunduje tak długo, ile czasu potrzeba na wypędzenie soku z I bateryi na miernik, po czem odciąga się sok z II bat. i t. d. To dłuższe dyfundowanie krajanki daje możność nietylko zmniejszyć ilość dyfuzorów do 6-u (a nawet 5-u), ale nadto zwiększyć dzienny przerób i zmniejszyć ilość soku odciąganego, skutkiem czego otrzymuje się soki gęstsze, a zatem i oszczędność na paliwie.

Dyfuzorów czynnych w bateryi z 6-u naczyń jest 5½, albo 6; t. j. albo nabieramy sok przez 6 dyfuzorów, odciągamy zaś przez 5 (o ile objętość dyfuzorów wynosi nie mniej niż ok. 120 wiader), albo też i nabiera i odciąga się przez 6 dyfuzorów (przy dyfuzorach o mniejszej objętości niż 120 wiader).— Można wreszcie w razie potrzeby, i w ten sposób robić, że się przez 5½ dyfuzorów odciąga, t. j. po odciągnięciu połowy soku zmienia się wodę. — W bateryi z 5-u dyfuzorów zawsze wszystkie pięć są czynnemi.— Czas dyfundowania bateryi skróconej jest nieco mniejszy, lub równy czasowi dyfundowania na podwójnie długiej bateryi, ale gdy czas ten rozkłada się w ostatnim razie na 12 dyfuzorów, to w pierwszym tylko, na 6, z czego wynika, że dla danej krajanki czas dyfundowania przy robocie sposobem *J. Turkiewicza*, jest w rzeczywistości dwa razy dłuższym niż przy robocie zwyczajnej.— U nas np. (w cukrowni Mironówka) czas dyfundowania bateryi z 12-u dyf. był 50 minut, zaś w 6-u dyf. bateryi czas dyfundowania trwał 46—50 minut.— Przerachowawszy to na 1 dyfuzor wypada, że w ostatnim razie krajanka dyfunduje prawie dwa razy dłużej niż poprzednio.

Podgrzewanie jest cokolwiek zmienionem: sok grzeje się bowiem tylko w trzech podgrzewaczach (kaloryzatorach), tak, że sok z bateryi wychodzi o temp. 20—25°R., przez co oczyszczenie na dyfuzyi jest większem niż kiedy na świeżą krajankę idzie sok gorący, na co już nieraz zwracano uwagę, i o czem każdy może przekonać się z praktyki —Na większe oczyszczenie soków na dyfuzyi, wpływa, naturalnie, i zmniejszenie ilości odciąganego soku.—Jedna z okolicznych cukrowni, nie dążąc zupełnie do powiększania przerobu dziennego, i odciągając przy zwykłej robocie mało soku, jednakowoż sprobowała robić sposobem *J. Turkiewicza*, i została przy tej metodzie jedynie dlatego, że otrzymuje soki o znacznie większej czystości niż poprzednio. O ile wiem, sposób p. *Turkiewicza* zastosowano dotychczas w 12 cukrowniach i wszędzie z większą lub mniejszą korzyścią. – Większość fabryk przerobiła baterye z 12-u dyf. na dwie po 6; są też i takie które przedzieliły baterye z 11-u dyf. na jednę o 5-u, drugą o 6-u naczyniach. Przy zamianie dwu bateryj dłuższych na krótsze, dopuszczalne są wielorakie kombinacye.

Korzyści, jakie się osiąga za pomocą takiej roboty są: 1) Zwiększenie dziennego przerobu. 2) Zmniejszenie ilości odciąganego soku, bez zwiększenia ilości cukru, zostawianego w krajance i wodzie wysłodowej, w porównaniu ze zwyczajną robotą (na długiej bateryi).

Cukrownia, w której pracuję, robiła przez pierwsze 5 tygodni bieżącej kampanii sposobem zwyczajnym, poczem zaprowadziła sposób *J. Turkiewicza*. W następującej tabliczce, zamieściłem przeciętne cyfry z obu okresów: przed i po wprowadzeniu nowego sposobu.

| Robiono na dyfuzyi sposobem | Dni | Przerób dzienny w przecięciu | | Największy przerób dzienny | | Sok z buraków % | | | Odciągano soku, % bur. | Sok z dyfuzyi % | | | Straty na dyfuzyi, ρ % bur. | Czas dyfundowania bateryi, minut | Przerób na 24 g i 1 *hl* objętości | | Zużyto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | cent. metr. | cent. ross. | cent. metr. | cent. ross. | Bx. | Ck. | Cz. | | Bx. | Ck. | Cz. | | | cent. metr. | cent. ross. | pary, % bur. | węgla, % bur. |
| Zwyczajnym . . | 36 | 2756 | 6734 | 3131 | 7650 | 16,41 | 12,72 | 77,43 | 166,1 | 9,33 | 7,32 | 78,46 | 0,523 | 50 | 1338 | 3211 | 109,6 | 12,98 |
| *J. Turkiewicza* . . | 86 | 3243 | 7910 | 3929 | 9600 | 15,61 | 12,00 | 76,85 | 132,5 | 11,06 | 8,71 | 78,89 | 0,499 | 46,2 | 1504 | 3676 | 93,0 | 11,82 |

Po wprowadzeniu więc sposobu *J. Turkiewicza:*

*a*) Przerób zwiększyliśmy o 471 cent. metr. t. j. w stosunku . . . . . . . . . . . . . . . . 17,46%

*b*) Soki otrzymaliśmy gęściejsze o 1,73 Bx'a t. j. w stosunku . . . . . . . . . . . . . 24,33%

*c*) Odciąganie soku zmniejszyliśmy w stosunku do buraków o . . . . . . . . . . . . . . . 32,6%

*d*) Oczyszczenie na dyfuzyi zwiększyliśmy o drobny ułamek spółczynnika czystości.

*e*) Straty cukru na dyfuzyi wyrażone procentowo do wagi buraka zmniejszyliśmy o . . . . . . 0,025

*f*) Pary użyto mniej w stosunku do buraków o 16,6%

*g*) Węgla kamiennego również licząc na buraki mniej o . . . . . . . . . . . . . . . . . 1,16%

Zmniejszenie ilości odciąganego soku o 32,6% wagi buraków jest rażąco wielkiem, należy tu jednak wziąć pod uwagę, że w ciągu pierwszych dwóch tygodni odciągaliśmy, z powodu przerabiania wtenczas buraków bogatych w cukier, trudno się wysładzających, aż do 170% soku; z porównania ilości soku odciąganego przy przerobie jednakowych buraków, cyfra odpowiadająca oszczędności odciąganego soku względnie do buraków, spadnie do 20%. Nie każda fabryka jest co prawda w stanie dojść do takiego wyniku w zmniejszeniu ilości soku; szczególniej tam, gdzie dyfuzya jest racyonalnie urządzoną, różnice będą niewielkie.— Z tegoż samego powodu nie każda cukrownia będzie mogła powiększyć swój przerób dzienny o 17%, ale zależnie od warunków w jakich się znajduje, może go w każdym razie powię-

kszyć o jakie 5 — 15%,— co już dostateczne przedstawia korzyści.

Dla porównania roboty dawnej z nową, przedsięwziąłem sobie wykreślić krzywe, wykazujące wysłodzenie na dyfuzyi według wskazówek *L. Battut'a*, który [1]) zwracając uwagę na potrzebę kontroli dyfuzyi, podaje bardzo dobry sposób wykreślnego przedstawienia biegu roboty dyfuzyjnej. Racyonalnie prowadzona kontrola na tej stacyi przynosi niemałe korzyści, gdyż wykazuje ciągły stosunek, zachodzący między temperaturą, wysłodzeniem i oczyszczeniem na dyfuzyi, przy danej krajance, i przy pewnych warunkach stałych. Na mocy doświadczeń kontrolujących tego rodzaju, przychodzi się do przekonania, jak trzeba podgrzewać soki, aby wysłodzenie było dobrem, i czystość soków się nie zmniejszała, albo nawet polepszała się.

Ponieważ z obszerniejszem sprawozdaniem o tym sposobie w żadnem z pism naszych się nie spotkałem, przeto pozwolę sobie powiedzieć na czem te próby polegają, i jak się je robi.

Przedstawmy sobie, że dyfuzya postępuje ściśle teoretycznie, t. j. że sok z jednego dyfuzora przechodzi do drugiego dopiero wtenczas, gdy ciężary gatunkowe soków zewnętrznego (odciąganego) i wewnętrznego (w krajance) zrównają się. Gęstość soków, w miarę postępu takiej teoretycznej dyfuzyi otrzymywanych, mogłaby być z łatwością wyliczoną dla każdego naczynia, skoro tylko mielibyśmy założoną gęstość soku buraczanego, stopień wysłodzenia końcowego, zawartość soku w burakach i ilość odciąganego z bateryi soku. Przypuściwszy np., że

1) ciężar właściwy soku buraczanego jest = 1,055 czyli 13,65° Bx'a,

2) ciężar właściwy wody wysłodowej po dyfuzyi=1,0002 (wysładzanie do 0,04° Bx. = do 0,03° cukru),

3) na 100 *kg* buraków mamy 90 *l* soku,

4) na 100 *kg* buraków odciągamy z dyfuzyi 100 *kg* soku, otrzymamy na mocy rachunku następującą tablicę gęstości soków, kolejno przy przeciąganiu soku z biegiem dyfuzyi, otrzymywanych:

| I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,0263 | — | — | — | — | — | — |
| 1,0124 | 1,0400 | — | — | — | — | — |
| 1,0058 | 1,0254 | 1,0473 | — | — | — | — |
| 1,0027 | 1,0150 | 1,0375 | 1,0512 | — | — | — |
| 1,0012 | 1,0085 | 1,0248 | 1,0430 | 1,0532 | — | — |
| 1,0005 | 1,0046 | 1,0162 | 1,0334 | 1,0478 | 1,0543 | — |
| 1,0002 | 1,0024 | 1,0101 | 1,0243 | 1,0402 | 1,0508 | 1,05447 ..... |
| ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... i t d. |

Obraz takiego teoretycznego wysładzania przedłużonym być by mógł właściwie do nieskończoności, gdyż sok otrzymywany w ostatniem, świeżo przybranem naczyniu, zdążałby do założonej z góry gęstości soku buraczanego; sok zaś w naczyniu I-m zbliżałby się rozcieńczeniem do przyjętej w założeniu gęstości wody wysłodowej; oba te płyny jednak nigdy matematycznie ściśle nie dosięgłyby postawionych w założeniu kresów;— różnice pomiędzy gęstościami o których mowa, malałyby coraz bardziej, stając się wielkościami nieskończenie małemi.—O ile nie chodzi jednak o ścisłość matematyczną, to możemy sok już w VII dyfuzorze otrzymany, uważać za posiadający gęstość soku buraczanego (różnica 1,055—1,05447=0,00003 w ciężarze właściwym jest znikającą) a dyfuzyę za skończoną przy takiej gęstości soku.—Przy ukończonej na tym stopniu wysłodzenia dyfuzyi, przeliczając otrzymane powyżej cyfry ciężaru właściwego na stopnie sacharometru, otrzymujemy w kolejnych naczyniach gęstości soków w stopniach Bx'a:

0,05 0,65 2,60 6,20 10,20 12,50 13,60

Przy takich gęstościach soku w siedmiu dyfuzorach kolejnych, zawartość cukru w soku tychże naczyń będzie następującą:

0,04 0,63 2,20 5,23 8,52 10,43 11,30

[1]) Sucrerie Indigène 21, N. 16; Ztschrft d. Vereins f. R. Z. I. 1886. Maj.

czyli przedyfundowane ilości cukru były:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| od I | dyfuzora | do II | .... | 0,59 |
| „ II | „ | „ III | .... | 1,57 |
| „ III | „ | „ IV | .... | 3,03 |
| „ IV | „ | „ V | .... | 3,29 |
| „ V | „ | „ VI | .... | 1,91 |
| „ VI | „ | „ VII | .... | 0,87 |

Jeżeli dane te wykreślimy za pomocą krzywej, odkładając na osi odciętych kolejne dyfuzory, zaś na osi rzędnych przedyfundowane ilości cukru, to łącząc punkty przecięcia się otrzymamy krzywą która przedstawi nam obraz postępu wysłodzenia w bateryi.—Będzie to tak zwana krzywa teoretyczna, do której praktyka powinna dążyć. Linię taką, wykreśloną dla części stałych (linia górna) i dla cukru (linia dolna) oddzielnie, podajemy na rys. 1.

Próby rzeczywistego wysłodzenia robi się w ten sposób, że w chwili kiedy połowę soku z dyfuzora wypędzono na miernik (np. przy odciąganiu 120 wiader — 60 w.) zatrzymuje się na chwilę dalszy bieg soku, i bierze się jednocześnie ze wszystkich podgrzewaczy dyfuzyjnych (kaloryzatorów) tyle soku, aby można było oznaczyć w nim części stałe i cukier,— zachowując wszakże tę ostrożność, że pierwszy sok wychodzący z kranów wylewa się.—Zarazem notuje się temperaturę odczytaną na termometrach dyfuzyjnych.

*L. Battut*, z podobnych prób przyszedł do przekonania,— jakich się trzymać temperatur dla otrzymania możliwie dobrego wysłodzenia. Liczb tych nie podaję, gdyż nie do każdej bateryi i każdej roboty na dyfuzyi mogą być stosowane. Każdy cukrownik powinien dla danych warunków liczby te znaleść i ich się trzymać.

Podczas kampanii 1886/7 r. robiłem kilkakrotnie tego rodzaju oznaczenia dla bateryi z 12-u dyfuzorów; z otrzymanych wówczas krzywych przedstawiam jednę na rys. 2. Jak z tego rysunku widać, wysłodzenie na 12-u dyf. bateryi postępowało nietylko wolno, ale i nieprawidłowo. W kampanii bieżącej, po wprowadzeniu sposobu *J. Turkiewicza*, ciekawem i interesującem było dowiedzieć się jak się przedstawia wysłodzenie w takiej bateryi. Z większej ilości zrobionych prób podaję tu niektóre, więcej charakterystyczne (rys.3—6).

W porównaniu z liniami na rys. 2, widać jak szybko postępuje wysłodzenie, i jak się ono zwiększa aż do ostatniego dyfuzora, wyłącznie, w którym jest świeża krajanka. Najwyższą temperaturę utrzymywano—jak to widać z podanych przy rysunku temperatur,—w przedostatnim dyfuzorze i tam widzimy najwyższe wysłodzenie.—Sok wychodzi z bateryi o temperaturze 20—25°R.; gdy przeto świeża krajanka dyfunduje przy niskiej temperaturze, oczyszczenie soków musi być większem.—Charakterystycznem jest. że w dyfuzorze 5-m, gdzie sok idzie na świeżą krajankę, linie wysłodzenia cukru z jednej, a ługowania części stałych z drugiej strony albo schodzą się zupełnie, albo odstęp między niemi jest bardzo mały, czyli, że w ostatnim dyfuzorze dyfunduje albo *tylko* cukier, albo prawie tylko cukier a bardzo mało niecukrów (rys. 3 i 4). Ogrzewając sok idący na świeżą krajankę otrzymujemy w ostatnim dyfuzorze większe wysłodzenie, ale na niekorzyść czystości soku. Linię przedstawioną na rys. 5 otrzymałem podczas nieregularnego biegu dyfuzyi, która często stawała. Widzimy tu, że w ostatnim dyfuzorze nic prawie cukru nie przedyfundowało, z czego należałoby wnosić, że w pewnych warunkach możebnem jest robić na 5-u dyfuzorach, zachowując dostateczne wysłodzenie krajanki; robota taka, istotnie, jak to wyżej nadmieniliśmy, w praktyce okazała się możebną.

Linie na rys. 6 otrzymane są w nieco innych warunkach, sok mianowicie: z podgrzewaczy (kaloryzatorów) brano nie w połowie biegu na miernik, lecz *podczas* całego biegu soku. Robiłem to w ten sposób, że wszystkie krany kaloryzatorów otworzyłem jednocześnie z otworzeniem głównego wentyla sokowego i zamknąłem jednocześnie zaraz po odciągnięciu soku na miernik. Dyfuzorów czynnych było sześć.—Linie te są charakterystyczne z powodu wysłodzenia w ostatnim dyfuzorze, napełnionym świeżą krajanką. Jak widać, w dyfuzorze tym przeszło więcej cukru, niż części stałych.

O rezultacie dalszych prób w tym kierunku nie omieszkam podzielić się z szanow. czytelnikami. *L. Szyfer.*

## Sprawozdania z czasopism cukrowniczych.

*Dział rolniczy.*

P. *Brokl* z południowo-zachodnich gubernij podaje dane z długoletniej praktyki, co do kosztów produkcyi nasion buraczanych, na jednej dziesięcinie.

| | | |
|---|---|---|
| Dzierżawa ziemi. . . . . . . . . | rub. | 9 |
| Obróbka tejże . . . . . . . . . | „ | 10,01 |
| 40 berkow. wysadków po rub. 1,50 . | „ | 60 |
| Przewóz tychże i zasadzenie . . . | „ | 7,90 |
| Obróbka plantacyi . . . . . . . | „ | 12,10 |
| Zbiór nasienia, młocka, oczyszczenie, rozgatunkowanie i przewóz . . . | „ | 26,50 |
| Administracya i różne wydatki. . . | „ | 5,49 |
| % od kapitału obrotowego . . . . . | „ | 7 |
| Razem . . | rub. | 138 |

Przy średnim urodzaju 80 pudów z dziesięciny po rub. 3 otrzymuje się dochód rub. 240, pozostaje więc czysty zysk z dziesięciny rub. 102; plantatora pud nasienia kosztuje rub. 1,72½.

(Ziemledielje 1885, 231/2).

*Simon-Legrand* poleca nasienie buraczane niezdatne do siewu dawać na karm inwentarzowi, w ilości 3 *kg* dziennie na sztukę. Wartość pokarmowa nasienia buraczanego prawie odpowiada wartości kuchów lnianych.

(*Knauer.* Rübensamen 20).

Próby plantacyi buraków we Włoszech wypadły wcale nieźle. Buraki wyprodukowane w północnych Włoszech zawierały 10—14% cukru a plon z hektara w wielu miejscowościach dochodził do 30 000 *kg*. — W Małej Azyi buraki wyprodukowane zawierały zaledwie 7,6 do 10,9% cukru a czystości 58,9 do 72,7, pomimo, iż użyto do siewu najlepszych nasion niemieckich.

(Bied. Centr. XV. 67/8—286/7).

Próby produkcyi buraka na piasku z różnemi nawozami dokonane przez *Pagnoul'a* przekonywują, że koniecznemi do rozwoju buraka są azot i fosforany, czy sztuczne czy też naturalne. Buraki wyprodukowane bez fosforanów są słabsze, bez azotu zaś mało się różnią od buraków wyprodukowanych bez nawozu, które ledwie, że na nazwę buraków zasługują. Średnia waga buraka wyprodukowanego na superfosfacie i saletrze chilijskiej była 250,7, na nawozie azotowym z fosforanami 198 *g*, na bezazotowym 12,7, bez nawozu 4,3 *g*. Największą wydajność cukru z morga dały buraki na pognoju azotem organicznym z fosforanami, potem na pełnym nawozie i na saletrze z superfosfatem, najmniej bez nawozu, bo $^1/_{70}$ tego co pierwsze. Na cukrowość buraka większy wpływ wywiera potaż jak soda, azot w nadmiarze także cukrowość obniża.—Buraki łatwiej zabierają z gruntu potaż jak sodę.

(Sucr. indig. T. 27 N. 8).

Dr. *Willfarth* probował wpływu nawozu saletrzanego na zawartość buraka i trwałość tegoż przy przechowywaniu w kopcach w porównaniu z innemi i przekonał się, że jakkolwiek buraki nawożone saletrą zawierały 8 razy więcej saletry jak zwykle ($0,02\times8=1,6$), to jednak przy przechowywaniu takowych nie dało się zauważyć aby prędzej wyrastały lub ulegały zepsuciu i że jeżeli to ma miejsce, należy przypisać innym wpływom i czynnikom.

(D. Z. 1886, str. 993/4).

P. *Krasilszczyk* z Odessy idąc za radą profesora *Miecznikowa* probował w r. 1886 niszczyć żuki buraczane grzybkiem zw. muskardyną: białą, zieloną lub czerwoną. Zarodniki tych grzybków, dostawszy się na ciało żuka, wrastają w niego w postaci nici, rozrastają się coraz więcej, wreszcie opanowują i niszczą wszystkie organy owadu, tak, że go ostatecznie uśmiercają. Próby dokonane w majątkach przy cukrowni Smielańskiej w gub. kijowskiej na małą skalę przekonały, że już 16 dnia rozwoju grzybka było uśmierconych 55 do 80% żuków. O dalszych próbach wiadomości nie znaleźliśmy.

(Kij. Zap. r. 1886. N. 20).

P. *Garyn* od dość dawna pracuje nad przybliżonem oznaczeniem przyszłego plonu buraków na parę miesięcy przed wykopaniem tychże. P. *Garyn* ściśle obserwował wzrost i rozwój buraka na różnych plantacyach i w najróżnorodniejszych warunkach i ważąc często tak korzenie jak i nać zdołał wykreślić diagramy, wykazujące stopniowy wzrost buraka dla każdego rodzaju gruntu i systemu nawożenia. Z tych diagramów p. *Garyn* przekonał się, że jakkolwiek wzrost buraka w różnych warunkach jest niejednakowo szybki, w każdym razie daje się rozdzielić na 2 okresy rozwoju, ściśle dające się rozgraniczyć, z których każdy trwa mniej więcej po 70 dni. Pierwszy okres: od zejścia do połowy lipca (około), odznaczający się wolnym wzrostem wagi korzenia a silnym rozwojem naci i włókien korzeniowych; drugi—od połowy lipca do 20 września, odznacza się ogromnym wzrostem korzenia, prawie 9 razy większym, jak w pierwszym okresie. Ponieważ charakter rozwoju korzenia buraczanego pozostaje podczas całej wegetacyi odpowiednim do warunków wewnętrznych, przeto znając wielkość buraka w początku drugiego okresu, można oznaczyć wielkość buraka podczas zbioru.

P. *Garyn* zestawił szematyczne diagramy, za pomocą których oblicza wagę buraków przy wykopaniu z wagi buraków wziętych w połowie lipca, a wyniki porównawcze przekonywają, że obliczenia te prawie są zgodne z rzeczywistą wagą buraka po wykopaniu. Tak np. oceniając plantacyę 30 dziesięcin (t. j. 32$^3/_4$ hektarów) buraków 6 sierpnia znalazł na dziesięcinie 74 400 sztuk buraków wagi średniej $^8/_{20}$ funt. (na hektarze 68 100 szt. wagi śred. 164 *g*), obliczył z diagramu wagę buraka podczas kopania na 1 funt. (409 *g*), plon z 30-tu dziesięcin berkowców 12-pudowych 4650 (z 32$^3/_4$ hektarów 913 070 *kg*), a rzeczywiście otrzymano 4619$^1/_4$ berkowców (czyli 908 596 *kg*).

(Kij. Zap. r. 1886. N. 20).

*Humbert* podaje sposób oceniania buraków w cukrowni Erdeborn. Podług czasu odstawy rozdzielają buraki na 3 serye, t. j. 1) wcześnie odstawiane (do połowy listopada), 2) średnio odstawiane (do Nowego Roku) i 3) późno odstawiane (do końca kampanii). — Za buraki 1 seryi (wcześnie odstawiane) 11% polaryzacyi płacą po 85 fenigów za centnar, 2-ej seryi 95, a 3-ej (do końca kampanii odstawiane) po 105 fenigów. — Za każde ½% polaryzacyi wyżej dopłaca się po 5 fenigów, za każde ½% niżej potrąca się 5 fenigów.

(N. Z. XIV. 289/290).

Na zebraniu rolników hanowerskich p. v. *Lenthe-Lenthe* zakomunikował zebranym zasady, jakiemi kierują się w cukrowni Weetzen, przy ocenianiu dostawianych buraków.—Z każdego wozu lub wagonu wybierają 4 próby, z których każda składa się co najmniej z 4-ch buraków średnich i małych. Po oczyszczeniu z błota bierze się części każdego buraka wycięte wzdłuż, trze na tarce, oznacza suchą substancyę *Brixem* a cukier polarymetrem, oblicza spółczynnik czystości a następnie przyrządem *Soxhlet'a* oznacza ilość soku w buraku. Mnożąc spółczynnik czystości soku przez zawartość cukru w buraku i dzieląc iloczyn przez 100 otrzymamy liczbę wartościową buraka, przez którą znów mnoży się każda partya dostawionych buraków. Po ukończonej odstawie iloczyny każdej partyi dodają się, suma dzieli się przez ilość buraków i otrzymuje się średnia liczba wartościowa, służąca do ustanowienia ceny na buraki. Jeżeli liczba wartościowa stanowi 10, to za centnar pruski płaci się 70 fenigów, jeżeli liczba wartościowa jest większa lub mniejsza, to i cena centnara zwiększa się lub zmniejsza w stosunku 2 fen. za każde $^1/_{10}$ liczby wartościowej.

(N. Z. XVI. 133. Org. 1886, str. 166—175).

*C. Schultze* opisuje sposób oceniania buraków podług zawartości cukru praktykowanej w cukrowni Querfurt, firmy *Rödiger* i *S-ka*. *Schultze* uważa dotychczasowy sposób oznaczania średniej zawartości cukru w burakach za wadliwy, a mianowicie, że wybierania buraków do próby nie należy dokonywać rękami lecz grabiami, że należy brać do tejże przynajmniej 50 do 100 funt. buraków i wreszcie że oznaczenia zawartości cukru należy dokonywać nie przez polaryzacyę, lecz przez wyługowanie spirytusem, celem uniknięcia różnych omyłek. Opierając się na spostrzeżeniach *Mareck'a*, dowodzących różnej zawartości cukru w różnych miejscach buraka, *Schultze* proponuje wycinać kawałki z buraka w odległości $^1/_8$ całej jego długości, poniżej osady liści. albo też brać wycinek skośny przez całą długość buraka. Do wycinania kawałków poleca świder *Paasche'go*.

(N. Z. XVI. 221).

Buraki leżące na odkrytem powietrzu przez 81 dni utraciły 50,22% wody, pierwotnej swej wagi. Buraki przekrajane na dwie części, leżąc przez dni 16, straciły 19% wagi pierwotnej. Strata na wadze przez dni 6 buraków całych wyniosła 7,65%, przekrajanych 9,25%. — To nam tłomaczy znaczny wzrost cukrowości buraków wyschniętych, czy zwiędłych, już to przez leżenie na powietrzu, już też przy przesyłce.

(Sucr. Belge. 14. 427).

*Hanamann* chcąc sprawdzić jakie buraki najlepiej przechowują się w kopcach, kopcował buraki obrzynane z zielonemi głowami a następnie badał co miesiąc po 100 buraków. Otrzymane wyniki przekonały, że do końca stycznia nie daje się zauważyć znacznego pogorszenia cukrowości i czystości, później jednak buraki nieobrzynane tracą daleko prędzej cukier i obniżają swą czystość.

(*Biedermann's*. Centralblatt XIV. 341—343).

Jak wiadomo krajanka wysłodzona, leżąca jakiś czas na sicie, zawiera wody, oznaczonej przez wysuszenie w 100° C. około 96%; podnoszona elewatorem i prasowana w różnych przyrządach, *Kluseman'a*, *Lipczyńskiego* i t. p., obniża zawartość wody do 92%, za pomocą prasy *Selwig-Lange* można nawet krajankę wysłodzoną doprowadzić do zawartości 90% wody. Wszystkie te przyrządy zużywają tyle siły, że takowa nigdy się nie opłaca w porównaniu do otrzymanych rezultatów. W obec coraz większego zainteresowania się wymoczynami, jako paszą dość cenną, byłoby do życzenia dla łatwiejszego przewozu i lepszego przechowania wynaleść łatwy sposób odwodniania o tyle, aby wymoczyny można było otrzymać o zawartości substancyi suchej 12—15%, t. j. zbliżone do siana. Kwestyą tę badali *Lallonette* we Francyi a *Hundhausen* i *Reinhardt* w Niemczech, nim jednak podane przez nich sposoby umożliwią przeprowadzić odwodnienie tanio, pozwolimy sobie podać sposób, podany przez p. *Titarenkę*.— Według tego sposobu dołuje się zwykłe 95% wody zawierające wymoczyny w zwyczajnych dołach i otrzymuje się paszę kwaskowatą, bardzo chciwie przez bydło spożywaną.—Dla należytego i pewnego przechowania wymoczyn należy kopać doły na 1650 — 1850 *mm* głębokie o możliwie prostopadłych ścianach, bez odpływu wody, dół taki wystarczyć powinien do zadołowania wymoczyn z 4 do 5 dni; gdy zimno, mogą być doły większe. Wymoczyny należy rozgarniać równo a nadpsute zaraz odrzucać. Tak zadołowane wymoczyny p. *Titarenko* radzi przykrywać deskami i przyciskać takowe kamieniami lub innemi ciężarami, aby deski nie mogły spłynąć. Występująca na wierzch woda podobno nie szkodzi, wymoczyny zaś mają się przechowywać aż do nowych. Wydzielona u wierzchu woda, wraz ze śniegową i deszczową, zabraną zostaje przed odkryciem wymoczyn i używaną do polewania kompostów.—P. *Titarenko* probował przechowywać wymoczyny w beczkach 30-wiadrowych, podobnie jak kapustę, ubijane i przyciśnięte, które nawet po roku okazały się jako przechowane dobrze; jeżeli jednak beczki ciekły, wymoczyny znaleziono zmienione w jednorodną żółtą, zgniłą masę, z odrażającym zapachem. Sposób ten poleca p. *Titarenko* stosować na większą skalę.— P. *Titarenko* przy podobnem dołowaniu poleca wymoczyny mieszać z nacią buraczaną, sieczką, plewami i t. p., byle tylko zdrowemi, dobrze zmieszanemi lub rozścielanemi cienkiemi warstwami, co ma wpływać na zwiększenie materyi suchej i pożywności a jednocześnie przewóz uczyni tańszym.

(Kij. Zap. r. 1886, str. 379. 380).

Potwierdzając dobre przymioty wymoczyn dołowanych przesypywanych sieczką, jakie zdarzyło nam się widzieć w Czechach sądzimy, iż zamiast przykrywać wymoczyny deskami i kamieniami, daleko praktyczniej udeptywać je i ubijać a następnie grubo obsypywać ziemią. Jeżeli wymoczyny były dobrze ubite i przez dobre przykrycie zabezpieczone od przystępu powietrza, przechowują się wybornie przez rok cały a nawet i dłużej, co sprawdziłem wielokrotnie.

*J. P.*

W obec taniości cukru *Zimmermann* i *Märcker* starali się wyjaśnić, czy użycie cukru na karm opłaca się. Próby karmienia cukrem owiec, cieląt i bydła okazały, że karmienie to się nie opłaca, przy karmieniu zaś trzody chlewnej okazało się, że każdy kilogram cukru zwiększa wagę mięsa w danych warunkach karmienia o 0,7 *kg*, czyli że opłaca się nawet przy wysokich cenach cukru.— Toż samo stwierdziły próby *Henneberga* i *Holdefleiss'a*. — *Lawes* jednak utrzymuje, że toż samo wywiera działanie na trzodę chlewną mączka (krochmal) i pasza ją zawierająca.

(Bied. Centr. XIV. 375/9, 540/5, 213/214. Org. XXIII. 779/783).

*Dział mechaniczny.*

*Paweł Ehrhardt*, reprezentant firmy *C. W. Julius Blancke A. C.* w Merseburgu ogłosił w r. z. w Deutsche Zuckerindustrie N. 3 opis i szkic pieca ciągłego do wypalania wapna. Piec ten jest zwykłym piecem wielkim, urządzony bardzo racyonalnie z możliwie najoszczędniejszem użyciem paliwa. Ciepło wywiązujące się ze stygnięcia wypalonego wapna, ogrzewa powietrze użyte do spalenia; piec zabezpieczonym jest również od utraty ciepła przez promieniowanie, a wydzielony gaz ma również niższą ciepłotę, jak zwykle. Na 7 cz. wapna zużywa się 1 cz. koksu czyli 14,3% opału a otrzymany gaz zawiera 30 — 33% dwutlenku węgla, $CO_2$. Do obsługi pieca, t. j. do mieszania koksu z wapniakiem i wrzucania w piec potrzeba jednego człowieka. Mieszanina koksu i wapniaka w różnych, stosownie do wysokości stosunkach, układa się w piecu warstwami. — Piec wypalający w 24 godzin 15 000 *kg* wapniaka kosztuje prócz robocizny 3800 — 4000 marek.— Nadmieniamy, iż dla dobrego działania tego pieca musi być odpowiednia pompa gazowa. Ciąg powinien być 3—4 *mm* słupa wody a gazy winny posiadać ciepłotę 102°.—Na zebraniu w Magdeburgu (25/I 1887) *Ehrhardt* opisywał piec wapienny postawiony w bliskości *Trotha* i zalecał go wszechstronnie do użytku cukrownictwa, chociaż podany powyżej piec konstrukcyi *Dietsch'a* uważa za najracyonalniejszy.— *Dannien* z Magdeburga zalecał znów piece francuskie systemu jaki postawiono w fabryce amoniaku w Stasfurcie. Piec ten kosztuje 7000 marek, produkuje dziennie 350 ctn. wapna, gaz ma 28 — 29% $CO_2$, robocizna na 100 *kg* kosztuje 12 fr., opał 35 fr., kiedy w zwyczajnych robocizna kosztuje 14 fr. a opał 41 fr.

(D. Z. 1887, str. 108/9).

Dr. *K. Stammer* bardzo zaleca do odświeżania kości piec *Fichet'a*. Jest to piec o gazowem paleniu, pozwalający łatwo regulować stopień ciepłoty i najracyonalniej ją zużywać, usuwając gazy wydzielane podczas odżywiania.— Przy użyciu tego pieca mało się tworzy miału i stąd zużycie kości jest mniejsze.

(Org. 1886, str. 209/212).

Obecnie wchodzą w użycie w cukrowniach t. z. Würgelpompy wyrabiane przez firmę *Klein*, *Schanzlin* i *Becker* w Frankenthal. Pompy te używają do podnoszenia mas cukrowych i soków, są tańsze i wygodniejsze od zwyczajnych pomp a przytem mogą podnosić na wysokość 30 *m*. Pompy te są czynne w cukrowniach: Kolońskiej, Waghäusel, Mannheim, Frellstedt i Dessau.

(D. Z. 1887, str. 81—83).

*M. Kohn* z cukrowni *Ronow* poleca swój bardzo prosty regulator osmozyjny, regulujący dopływ melasu, będący zwykłym pływakiem który w razie zbytniego napływu melasu zamyka wprost otwór rury dopływowej.

(Org. 1886, str. 208). *J. P.*

Дозволено Цензурою. Варшава, 14 Марта 1888 г.—Druk J. Sikorskiego, Warecka 14. Wydawca, Maurycy Wortman, Red. odp. Adam Braun.